

Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje



Manuel E Prieto
Silvia J Pech
Santa del C Herrera

AVANCES TECNOLÓGICOS EN LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE

Manuel E Prieto | Silvia J Pech | Santa del C Herrera



Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje. (2022)

Manuel E. Prieto; Silvia J. Pech y Santa del C. Herrera Eds.

ISBN: 978-84-09-40370-7

Editorial CIATA.org - UNACAR.

Ciudad Real, Castilla-La Mancha, España.

D.R.© 2022, MANUEL E. PRIETO MÉNDEZ, SILVIA J. PECH CAMPOS y SANTA DEL CARMEN HERRERA SÁNCHEZ, (Eds)

D.R. © 2022, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN

D.R.© 2022, COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

Obra con derechos reservados.

Prohibida su reproducción parcial o total sin el permiso de los editores.

Los contenidos y las opiniones expresadas en los capítulos de esta obra son de la completa responsabilidad de sus respectivos autores, lo que incluye la aplicación de las buenas prácticas reconocidas en las publicaciones científicas internacionalmente como la originalidad, la no duplicación de contenidos o el uso no referenciado de textos procedentes de terceros.

ISBN: 978-84-09-40370-7

Edición: Servicios editoriales de CIATA.org

Divulgación: José L. Cárdenas Pérez | Mérida, México

Comité Editorial: 65 Doctores de 18 países de América Latina España, Portugal y EUA. | Ver página Web

Diseño de Portada: Marina Prieto Pech | Ciudad Real, España

Montaje técnico y Maquetación: Suelen Y. Torres Mota | Mérida, México

Agradecemos el soporte brindado por el Rectorado, la Dirección de Investigación y Postgrado y la Facultad de Ciencias Educativas de la Universidad Autónoma del Carmen; el Instituto de Tecnología y Sistemas de Información y la Facultad de Educación de la UCLM; el Gremio de Editores de España; la Agencia Española de ISBN, y de EasyChair Ltd, de Manchester, UK.

WEB: [http:// www. ciata.org](http://www.ciata.org)

Correo electrónico: ciata.org@gmail.com

COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

Paseo de la Universidad, 4 I TSI -ESI Universidad de Castilla-La Mancha Ciudad Real. CP 13071 España.

Esta obra se terminó de editar en Julio de 2022 para ser distribuida gratuitamente en soportes digitales y en Internet



SERVICIO CIL



CONTENIDO

COMITÉS | Pág.j

EDITORES | Pág.1

CAPÍTULO ESPECIAL | Pág.3

Análisis de las contribuciones al CcITA_2022. Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje

Silvia J. Pech-Manuel E. Prieto, y Santa del C. Herrera

CONTRIBUCIONES | Pág.9

Capítulo 1 | Pág.10

Prospectiva sobre la integración del aula invertida según experiencias del profesorado universitario

Joel Angulo Armenta, Ramona Imelda García López, Agustín Lagunes Domínguez, Carlos Arturo Torres Gastelú

Capítulo 2 | Pág.22

Diseño del alfabeto de la Lengua de Señas Mexicana mediante eXeLearning

Etelvina Archundia Sierra, Carmen Cerón Garnica, Mario Rossainz López, Beatriz Beltrán Martínez, Alfonso Garcés Báez

Capítulo 3 | Pág.32

Competencias digitales de docentes de una universidad pública en México

Cecilia Avila P., Yheny López G.

Capítulo 4 | Pág.40

Desarrollo del Pensamiento Geométrico en Tiempos de Pandemia: Ventajas y Problemáticas de la Virtualidad

Karen T. Barreiro, Mauricio Penagos, Elkin A. Osorio

Capítulo 5 | Pág.54

La metodología COIL como alternativa global para el desarrollo de competencias interculturales y digitales

Dr. Francisco Gerardo Barroso-Tanoira, Dra. Dolores Ruiz-Lozano

Capítulo 6 | Pág. 66

Investigación educativa para generar estrategias desde la tutoría a favor de la eficiencia terminal

Erick Cajigal Molina, Michelle Guadalupe Cahuich Velázquez, Gloria del Jesús Hernández-Marín

Capítulo 7 | Pág. 77

El capital tecnológico como parte de la práctica docente de nivel preescolar

Cecilia Cano, Erick Cajigal, Santa del Carmen Herrera S.

Capítulo 8 | Pág. 88

Evaluación de intervención remedial con enfoque de Automatización en niños disléxicos.

Pedro Cardona, Cesar Velázquez, Jaime Muñoz, Francisco Álvarez, and Guillermo Domínguez

Capítulo 9 | Pág. 97

Comparación de fuentes (Fonts) especializados para disléxicos para diseño de materiales didácticos especializados.

Pedro Cardona, Cesar Velázquez, Jaime Muñoz, Francisco Álvarez, and Guillermo Domínguez

Capítulo 10 | Pág. 106

Herramienta tecnológica como recurso didáctico en niños para el aprendizaje de símbolos de braille: casos de estudio

Mónica A. Carreño-León, J. Andrés Sandoval-Bringas, Italia Estrada-Cota, A. Alejandro Leyva-Carrillo, Israel Durán-Encinas, Andrea Sandoval-Carreño

Capítulo 11 | Pág. 117

Más arte para ser feliz

F. Carvajal, J. Alvarado, A. Chf, Y. Roldán, J. González

Capítulo 12 | Pág. 127

La Educación y las Tecnologías emergentes como medio de solución para Proyectos PYMES

Asunción del Rosario Cordero García, Beatriz Herrera Sánchez, José Ángel Pérez Rejón

Capítulo 13 | Pág. 140

Estrategias de evaluación utilizada por los profesores universitarios durante la pandemia

Crespo Cabuto Angélica, Mortis Lozoya Sonia Verónica, Rosas Fuentes Astrid Vianney, Vega García Katia Sthefania

Capítulo 14 | Pág. 153

Proyecto integrador como estrategia para el desarrollo de software de calidad en la educación superior

Italia Estrada Cota, Mónica A. Carreño León, J. Andrés Sandoval Bringas, A. Alejandro Leyva Carrillo

Capítulo 15 | Pág. 163

Nivel de competencia digital en alumnos de posgrado de una universidad mexicana

Ramona Imelda García López, Joel Angulo Armenta, Carlos Arturo Torres Gastelú y Agustín Lagunes Domínguez

Capítulo 16 | Pág. 175

Desarrollo de curso a distancia basado en la estrategia de aula invertida para la nueva normalidad educativa

Pilar Gómez Miranda, Martha Jiménez García

Capítulo 17 | Pág. 188

Estrategias Pedagógicas después de la Crisis: Conservar y Aplicar lo Aprendido

Roger González Herrera, Magdiel Torres de la Cruz

Capítulo 18 | Pág. 199

La netnografía para conocer el consumo cultural de los estudiantes de UNACAR

Melenie Felipa Guzmán Ocampo, María José Guillermo Echeverría, María de Lourdes Martínez Ortiz

Capítulo 19 | Pág. 212

El uso de la Tecnología móvil como apoyo para el aprendizaje del lenguaje de señas

Beatriz Herrera Sánchez, Gisela Aquilea Diez Irizar, Rubí del Carmen Gómez Ramón

Capítulo 20 | Pág. 222

Modelo de Evaluación de Usabilidad para Recursos de Aprendizaje para E-learning

Juárez Hernández Julia Guadalupe, Fragosó Díaz Olivia Graciela, Álvarez Rodríguez Francisco Javier, Rojas Pérez Juan Carlos

Capítulo 21 | Pág. 234

Competencias informacionales: una revisión de la literatura de calidad.

Agustín Lagunes Domínguez, Carlos A. Torres Gastelú, Imelda García López, Joel Angulo Armenta

Capítulo 22 | Pág. 246

Representaciones sociales sobre ciudadanía digital en jóvenes de un municipio del sur de Sonora, México

Diego René López Jacobo, Joel Angulo Armenta, Carlos Arturo Torres Gastelú, Nidia Carolina Rojas Moreno

Capítulo 23 | Pág. 257

Microlearning como estrategia y recurso de aprendizaje en asignaturas contables en educación superior

María Guadalupe Martínez Rangel

Capítulo 24 | Pág.269

Microsoft Teams and Facebook to foster students' participation in the BA in English Language Degree at UNACAR During Covid-19 Pandemic: Students' Perspective

May M. Rosa, Quijano Z., Gandy, Rodríguez C., Zenaida, Pacheco B., Gina, Pérez N., Yazmin

Capítulo 25 | Pág.280

Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje. La Mentoría y la Gamificación en Educación Superior

Mondéjar, T. Pech, S. J., Callejas, A.I., Hervás, R.

Capítulo 26 | Pág.296

Tecnologías utilizadas para el aprendizaje de estudiantes universitarios durante la pandemia

Sonia Verónica Mortis Lozoya, Lizbeth Neri Tapia, Elizabeth Del Hierro Parra y Víctor Eduardo Pinzón Zamora

Capítulo 27 | Pág.310

Animaciones y videojuegos para promover el pensamiento computacional en escuelas del oriente del estado de Yucatán

Narváez D. Lizzie, Escalante T. Manuel, González S. Cinhtia y García G. Michel

Capítulo 28 | Pág.321

Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas: Un modelo para su entendimiento

Elkin A. Osorio, Saray Serrano

Capítulo 29 | Pág.334

Randall's ESL cyber- listening lab improves listening comprehension in intermediate students

Yazmin Pérez Nares, Evelyn Payró Hernández, Zenaida Rodríguez Córdova y Rosa Adriana May Melendez¹

Capítulo 30 | Pág.348

Autopercepción de la Competencia Digital en el Profesorado de una Universidad Mexicana

Jesús Guillermo R. Rendón Gil, Joel Angulo Armenta, Pablo A. Sandoval Mariscal, Carlos Arturo Torres Gastelú

Capítulo 31 | Pág.360

Necesidades de acceso, empleo e integración de las tecnologías en los estudiantes universitarios

Salinas Padilla Heidi A., Díaz Perera Juan José, Saucedo Fernández Mario, Alvarez Amezcua Cynthia Daniela

Capítulo 32 | Pág.373

Innovación para la docencia, una oportunidad para mejorar la práctica profesional en la formación inicial

Nancy Miriam Salmerón Mosso, Josefina Herdosay Salinas, María Dolores Adame Villa

Capítulo 33 | Pág.381

Intervención de la metacognición utilizando mapas conceptuales

Víctor Germán Sánchez Arias, Leobardo Rosas Chávez

Capítulo 34 | Pág.391

Propuesta de material didáctico interactivo a través de Ambientes Virtuales

Jaqueline Sánchez Espinoza, Cozobi García Herrera, Sandra Sánchez Espinoza , Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez

Capítulo 35 | Pág.402

El Chat como Catalizador del Rendimiento Académico en Clases Virtuales

Alba M. Sánchez Gálvez, Sully Sánchez Gálvez, Ricardo Álvarez González

Capítulo 36 | Pág.409

Evaluación de la herramienta Canva en la enseñanza de las condiciones laborales

Sánchez-Heredia, M., Herrera, S, López, M.

Capitulo 37 | Pág.420

Proceso de lectoescritura en niños con síndrome de Down, a través del uso de interfaces tangibles

J. Andrés Sandoval-Bringas, Mónica A. Carreño-León, A. Alejandro Leyva-Carrillo, Italia Estrada-Cota , Israel Durán-Encinas

Capítulo 38 | Pág.432

Experiencia de la aplicación del SOFLA en modalidad híbrida en educación superior

Pablo A. Sandoval Mariscal, Joel Angulo Armenta, Jesús Guillermo R. Rendón Gil

Capítulo 39 | Pág.443

Indicadores de reprobación en un AVA a nivel superior durante la pandemia por COVID 19

Mario Saucedo Fernández, Juan José Díaz Perera, Sergio Jiménez Izquierdo, Heidi Angélica Salinas Padilla

Capítulo 40 | Pág.454

Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas: el Caso de las Progresiones Aritméticas

Augusto Silva, Mauricio Penagos, Saray Serrano, Elkin A. Osorio

Capítulo 41 | Pág.467

Estrategia lúdica para la enseñanza de Bases de Datos a nivel universitario en tiempos del virus SARS-CoV-02

Carlos A. Torres-Gastelú, Agustín Lagunes-Domínguez, Joel Angulo-Armenta, Imelda García-López

Capítulo 42 | Pág.478

Videojuego serio para ejercitar la memoria de usuarios con discapacidad visual.

César Eduardo Velázquez Amador, Jaime Muñoz Arteaga, Juan Pedro Cardona Salas, Hilda Anette Avila Silva, Juan Carlos Alvarez Martinez

Capítulo 43 | Pág.487

Herramientas de simulación para promover Educación Financiera

Zapata Novelo Luis A., Salinas Padilla Heidi Angélica, Guzmán Ocampo Melenie Felipa

Capítulo 44 | Pág.498

Uso de la plataforma PruebaT como apoyo al tema de ecuaciones lineales durante la contingencia por COVID-19

Zenteno Mireles Brianda, Díaz Perera Juan, Jimenéz Izquierdo Sergio,Saucedo Fernández Mario

COMITÉS

COMITÉ DE HONOR

Dr. José Antonio Ruz Hernández (Rector de la UNACAR)

Dr. José Luis Rullan Lara (Secretario Académico de la UNACAR)

Dr. Ignacio García Rodríguez de Guzmán (Director del Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información de la UCLM)

EDITORES PRINCIPALES

Dr. Manuel E. Prieto-Méndez

Dra. Silvia J. Pech-Campos

Dra. Santa del Carmen Herrera Sánchez

COMITÉ ORGANIZADOR

Marcos C. Arias

José L. Cárdenas Pérez

Lelio de la Cruz May

Santa del Carmen Herrera Sánchez

José A. Olivas Varela

Gina del Pilar Pacheco Balam

Silvia J. Pech Campos

Manuel E. Prieto Méndez

Marina Prieto Pech

Juan Carlos Sarricolea Chablé

Suelen Y. Torres Mota

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Manuel E. Prieto-Mendez

CIATA.org ES

Dra. Silvia J. Pech-Campos

Universidad de Castilla-La Mancha ES

Dra. Santa del Carmen Herrera Sánchez

Universidad Autónoma del Carmen. MX

Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera

Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Francisco Javier Alvarez Rodríguez

Universidad Autónoma de Aguascalientes. MX

Dr. Joel Angulo Armenta

Instituto Tecnológico de Sonora. MX

Dra. Etelvina Archundia
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. MX

Dr. Francisco Gerardo Barroso Tanoira
Universidad Anáhuac Mayab. MX

Dr. Nicholas Beliz-Osorio
Universidad Tecnológica de Panamá. PA

Dr. Antonio Edwin Benavente Morales
Universidad Católica de Santa María. PE

Dr. Erick Cajjal
Universidad Autónoma del Carmen. MX

Dra. Ana I. Callejas Albiñana
Universidad de Castilla-La Mancha. ES

Dra. Thelma Camarena
Universidad Dominico-Americana. DO

Dra. Danice Deyanira Cano Barrón
Instituto Tecnológico Superior de Motul. MX

Dr. Héctor Cardona Reyes
Centro de Investigación en Matemáticas CONACYT. MX

Dr. Cristian Cechinel
Universidade Federal do Santa Catarina. BR

Dr. Humberto José Centurión Cardeña
Instituto Tecnológico Superior de Motul. MX

Dr. Mario Chacón
Instituto Tecnológico de Costa Rica. CR

Dra. Miriam Chan
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. César A. Collazos
Universidad del Cauca. CO

Dr. José Luis Cárdenas Pérez
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Armando De Giusti
Universidad Nacional de La Plata. AR

Dr. Lelio De la Cruz May
Universidad Autónoma del Carmen. MX

Dra. Elizabeth Del Hierro Parra
Instituto Tecnológico de Sonora. MX

Dra. Sonia Echeverría
Instituto Tecnológico de Sonora. MX

Dr. Rubén Edel Navarro
Universidad Veracruzana. MX

Dra. Yenny Eguigure
Universidad Pedagógica Nacional "Francisco Morazán". HN

Dr. Ramón Fabregat
Universitat de Girona. ES

Dra. Ana María Feroso García
Pontificia Universidad de Salamanca. ES

Dr. Luis Furlán
Universidad del Valle de Guatemala. GT

Dra. Imelda García López
Instituto Tecnológico de Sonora. MX

Dra. Lilia González Velázquez
Universidad Autónoma de Chiapas. MX

Dr. José Eder Guzmán Mendoza
Universidad Autónoma de Aguascalientes. MX

Dra. Luz Edith Herrera Díaz
Universidad Veracruzana. MX

Dr. Rafael Ibarra
Red Nacional de Investigación y Educación de El Salvador. SV

Dr. Agustín Lagunes Domínguez
Universidad Veracruzana. MX

Dr. Alberto Lecaros
Universidad Tecnológica Metropolitana Chile. CL

Dr. Armando Lozano-Rodríguez
Instituto Tecnológico de Sonora. MX

Dr. José Luis López Martínez
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Mario José Martín Ruiz
Universidad Tecnológica Metropolitana. MX

Dra. Erika-A. Martínez-Mirón
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. MX

Dr. António Mendes
Universidade de Coimbra. PT

Dr. Víctor Menendez-Domínguez
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dra. Tania Mondejar
Universidad de Castilla la Mancha

Dr. Rafael Morales Gamboa
Universidad de Guadalajara. MX

Dr. Jaime Muñoz-Arteaga
Universidad Autónoma de Aguascalientes. MX

Dr. Óscar Navarro
Universidad de Castilla-La Mancha. ES

Dr. Luis Magdiel Oliva-Córdova
Universidad de San Carlos de Guatemala. GT

Dr. Jose Angel Olivas
Universidad de Castilla-La Mancha. ES

Dr. Germán Osorio
Universidad Nacional de Colombia. CO

Dr. Manuel Palomo-Duarte
Universidad de Cádiz. ES

Dra. Nancy Peré
Universidad de la República. UY

Dr. Jesús Pinto
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Frank Pool
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Edgar Alexander Prieto Barboza
Humboldt International University. US

Dr. William Reyes
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Francisco P. Romero
Universidad de Castilla-La Mancha. ES

Dr. Antonio Silva Sprock
Universidad Central de Venezuela. VE

Dr. Pedro Sánchez
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

Dr. Víctor Germán Sánchez Arias
Universidad Nacional Autónoma de México. MX

Dr. José Luís Torres Carvalho
Universidad de Extremadura. ES

Dr. Carlos Arturo Torres Gastelú
Universidad Veracruzana. MX

Dr. César Eduardo Velázquez Amador
Universidad Autónoma de Aguascalientes. MX

Dr. Alfredo Zapata González
Universidad Autónoma de Yucatán. MX

EDITORES

Manuel E Prieto-Mendez

El Dr Manuel E Prieto-Mendez es Profesor Honorífico de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), España en el Instituto de Tecnología y Sistemas de Información. También es coordinador de Postgrado en Humboldt International University de Miami, FL. Ha sido Profesor en la UCLM y en universidades de varios países de América Latina en materias de grado y postgrado en sus áreas de interés como: Lógica; Sistemas basados en el Conocimiento; Inteligencia Artificial, desarrollo y evaluación de las tecnologías de e-learning; diseño y gestión de proyectos de investigación; organización y gestión de conferencias científicas; minería y Analítica de Datos o sistemas informáticos aplicados en la Educación. Es fundador y presidente de la Asociación Profesional CIATA.org – Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje. Es autor de decenas de publicaciones científicas y académicas y libros. Ha dirigido tesis doctorales de académicos e investigadores de varios países. Detalles en: World of Science Researcher ID: A-8047-2011

Researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Prieto3

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0343-1482>

Silvia J Pech Campos

La Dra. Silvia J Pech Campos es docente en Educación Superior, de Grado y Posgrado, desde 1980 a la fecha, en Universidades en México, España y EUA. Actualmente, miembro de la Asociación Profesional, CIATA org. Registro General de Asociaciones: 27224, responsable de la organización de las Conferencias conjuntas Iberoamericanas sobre Tecnologías y Aprendizaje CcITA's, desde 2009 a la fecha. Entre los principales logros científico-técnicos obtenidos, se encuentra la pertenencia a grupos de investigación I+D, responsable de Proyectos de Investigación financiados, tales como: Grupo: "Emoción y Cognición Social en Contextos Básicos Clínicos y Educativos" (EMOCOG) 2021-GRIN-31161. Depto. Psicología, Universidad de Castilla- La Mancha, desde 2017- a la fecha. Grupo: MULTIEDU_ Investigación e Innovación Educativa. Facultad de Educación, Ciudad Real. UCLM. Desde 2015. Otros Grupos: ISYFDI-(Nº ref. 970603). Innovación, selección, formación y práctica de los docentes investigadores. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=2zhvB6MAAAAJ>

RG: <https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Pech>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1869-7881>

Santa del Carmen Herrera Sánchez

La Dra. Santa del Carmen Herrera Sánchez es Profesor Investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Educativas de la Universidad Autónoma del Carmen desde 1988, imparte clases en el área de educación. Se desarrolla en las líneas de Investigación de Tecnología Educativa y Didáctica de las Matemáticas, cuenta con proyectos de investigación, publicaciones y producción académica dentro de estas líneas; es coordinadora de la Maestría en Innovación y Prácticas Educativas, así como evaluador Par de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Google Académico: [https://scholar.google.es/](https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=CzhaGUMAAAJ)

[citations?hl=es&user=CzhaGUMAAAJ](https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=CzhaGUMAAAJ)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3303-1789>.

CAPÍTULO ESPECIAL

CcITA 2022

Análisis de las contribuciones al CcITA_2022. Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje

Silvia J. Pech¹[\[0000-0003-1869-7881\]](https://orcid.org/0000-0003-1869-7881), Manuel E. Prieto²[\[0000-0003-0343-1482\]](https://orcid.org/0000-0003-0343-1482) y

Santa del C. Herrera³[\[0000-0003-3303-1789\]](https://orcid.org/0000-0003-3303-1789)

¹ UCLM, Ciudad Real, España

Ronda de Calatrava, 3

13071, Ciudad Real, España

silvia.pech@uclm.es

² CIATAorg, Ciudad Real, España

Paseo de la Universidad, 4

13005, Ciudad Real, España

manuel.prieto@ciata.org

³ UNACAR

24100 Ciudad del Carmen, México

sherrera@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción. En este trabajo se presentan los datos principales de la organización de la XIII Conferencia conjunta Internacional sobre Tecnologías y Aprendizaje (CcITA) 2022, en esta ocasión, en modalidad híbrida, presencial y en línea, con el fin de presentar los productos académicos sobre el uso de las TIC en la Educación en general, y en las Universidades del ámbito ibero-latinoamericano, en particular. **Método.** Se procedió a publicar la convocatoria de trabajos (CFP) mediante la plataforma *EasyChair*, sobre cuatro líneas temáticas principales: Enseñanza y Aprendizaje en Línea, Innovación Educativa, Innovación en Tecnologías y Tecnologías para la Educación Inclusiva; se procedió a conformar el -Comité Internacional de Programa Académico (PC) con investigadores del área, procedentes de 16 países, **Resultados.** Se recibieron 58 propuestas de capítulos, que fueron evaluadas por 1 a 3 evaluadores expertos del Comité Internacional del Programa Académico, se obtuvieron recomendaciones para la mejora de cada trabajo y en general, un 79% de aceptación. **Conclusiones.** Esta iniciativa representa un reinicio de las actividades sistemáticas de la organización CIATA, después del impacto de la pandemia, que durante los dos años anteriores ha influido de manera notoria en el aprendizaje, a favor y en contra, de los estudiantes y profesores de todos los niveles educativos. Esta Conferencia representa un tiempo apropiado para contribuir a la valoración del impacto de dicha crisis en eficacia y el impacto de las TIC en el aprendizaje.

Palabras clave: CcITA, Universidad, TIC, Aprendizaje.

1 Introducción

Este trabajo tiene como finalidad presentar los datos relevantes con relación al libro, producto académico producido por los diversos actores de los sectores académico, educativo

Tabla 2. Revisiones de capítulos.

reviews for a paper	reviews for number of papers
1	1
2	8
3	19

En cuanto al país de procedencia de autores y miembros del Comité de Programa (PC), en la tabla 2 se observa que provienen de 16 países ibero-latinoamericanos; en particular de México (48,33%) y de España, los miembros del PC (12)

Tabla 3. Procedencia del Comité de Programa (PC) y autores por país.

country	authors	submitted	accepted	acceptance rate	PC members
Argentina	0	0	0	0	1
Brazil	0	0	0	0	1
Chile	0	0	0	0	1
Colombia	3	1,17	1,17	1	3
Costa Rica	0	0	0	0	2
Dominican Republic	1	1	0	0	1
El Salvador	0	0	0	0	1
Guatemala	0	0	0	0	2
Honduras	0	0	0	0	1
Mexico	125	48,33	39,33	0,81	39
Panama	0	0	0	0	1
Peru	0	0	0	0	1
Portugal	0	0	0	0	1
Spain	6	2,5	1,5	0,6	12
Uruguay	0	0	0	0	1
Venezuela	0	0	0	0	1

La influencia de más de una década de este trabajo sistemático, que se aglutina en las publicaciones de CIATA org, desde 2009 [2], permite inferir el nivel de desarrollo actual de las Competencias Tecnológicas, Digitales e Informacionales, de los profesionales Docentes e Investigadores y Alumnos; en las cinco áreas y 21 competencias digitales que todos los docentes deben tener. Ver figura sobre el Marco de Competencia Digital Docente 2022 [2], [3], [4]



Figura 3. Competencias tecnológicas y Digitales. Fuente: <https://webdelmaestromcf.com/portal/5-areas-y-21-competencias-digitales-que-todos-los-maestros-deben-tener/>

3 Discusión y Prospectiva

Se discuten las implicaciones de la pandemia en la vida institucional y personal, haciendo forzoso el empleo de TIC para la gestión de aspectos educativos, de salud, económicos y personales, mediante el uso de dispositivos móviles y el impacto en poblaciones que poseen una competencia tecnológica y digital nula o incipiente, como son las personas analfabetas, los adultos mayores; si es adecuado y cuándo deben estar disponibles para niños pequeños y los riesgos de su uso y abuso.

La organización CIATA.org se propone continuar desarrollando acciones a futuro, a corto y mediano plazo para el desarrollo de las Competencias Digitales, Informacionales, Investigadores en las diversas poblaciones educativas que tengan un impacto positivo en la calidad de vida de las personas y de la sociedad.

Agradecimientos. A la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) y a sus funcionarios por acoger la reunión anual de los profesionales autores responsables de los capítulos presentados en esta edición.

Referencias

1. ERIC. Tesaurus. En: <https://eric.ed.gov/> (2022)
2. Tesaurus Europeo de la Educación en: <https://www.vocabularyserver.com/tee/es/> (2022)
3. Tesaurus UNESCO. En <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/> (2022)

4. Prieto, M., et al. CIATAorg. En: <https://sites.google.com/view/ciataorg/ciata-org?authuser=0> (2022)
5. Actualización del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. En: <https://intef.es/Noticias/actualizacion-del-marco-de-referencia-de-la-competencia-digital-docente/07-03-2022>
6. Marco de Competencia Digital Docente. En: https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf (2022)
7. Web del Maestro CMF.com. [5 áreas y 21 competencias digitales que todos los maestros deben tener \(webdelmaestrocmf.com\)](https://webdelmaestrocmf.com)

CONTRIBUCIONES

CcITA 2022

Capítulo 1

Prospectiva sobre la integración del aula invertida según experiencias del profesorado universitario

Joel Angulo Armenta¹, Ramona Imelda García López¹, Agustín Lagunes Domínguez², Carlos Arturo Torres Gastelú³

¹ Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora. 5 de febrero #818 Sur, Col. Centro, CP 85000, Cd. Obregón, Sonora, México
joangulo@potros.itson.edu.mx, igarcia@itson.edu.mx

³ Facultad de Contaduría y Administración Campus Ixtac. Universidad Veracruzana Carretera a Dos Ríos Km 1. 94452 Ixtaczoquitlán, Veracruz, México
lagunes@uv.mx

³ Facultad de Administración, Universidad Veracruzana
Calle Puesta del Sol S/N Fracc. Vista Mar. 91780 Veracruz, Veracruz, México
ctorres@uv.mx

Resumen. Introducción: Fue un estudio basado en las vivencias de docentes que imparten clases en una universidad del sur del estado de Sonora, México. **Objetivo:** Conocer la prospectiva que tiene el profesorado universitario basados en sus conocimientos previos y experiencias educativas en la impartición de cursos a través del método pedagógico del aula invertida. **Método:** Se realizó un estudio cualitativo con un diseño fenomenológico a una muestra no aleatoria, aplicando el criterio por conveniencia a 56 informantes claves (docentes) y un grupo focal de 10. **Resultados:** En su mayoría, los participantes manifestaron situaciones diversas sobre el aula invertida como son: tener conocimientos previos y experiencias sobre dicho método, la pertinencia de su integración en tiempos de pandemia, la importancia de los requerimientos educativos, identificar las ventajas y sus obstáculos y la aceptable disposición de los directivos ante la innovación educativa. **Conclusión:** Expresaron que su prospectiva a corto plazo será aumentar la implementación del aula invertida como alternativa de innovación a través de estrategias didácticas en cursos en modalidad presencial y no presencial. Asimismo, los trabajos a futuro pudiesen orientarse a estudios prácticos en cursos y programas específicos, documentar experiencias en programas de capacitación, cursos y talleres sobre aula invertida.

Palabras clave: Aula invertida, Profesorado universitario, Prospectiva, Método pedagógico, Vivencias, Experiencias.

1 Introducción

Hoy en día, como consecuencia de la actual crisis relacionada con la COVID 19 (Coronavirus Disease), las estrategias de enseñanza en el mundo han sufrido una transformación digital; esto es, los entornos educativos que rodean el proceso de formación

de los sistemas educativos universitarios han emigrado hacia contextos no convencionales dado al acelerado incremento de la integración de las tecnologías emergentes dentro de los currículos, generando cambios estratégicos en los diseños instruccionales, los sistemas de evaluación de contenidos, las actitudes de docentes, la inclusión digital, entre otros [1] [2] [3]. Con lo anterior, los recursos educativos digitales están siendo parte indiscutible de los métodos prácticos de enseñanza en los procesos formativos en contextos convencionales y no convencionales como son: aprendizaje virtual, aprendizaje semipresencial, aprendizaje móvil, aprendizaje en la nube, aprendizaje personalizado, formación ubicua y aprendizaje transformativo, por mencionar algunos.

En este contexto de enseñanza actual, la modalidad convencional (presencial) y no convencional (virtual, semipresencial, remota, entre otras) se han establecido como un binomio fortalecido donde el profesorado universitario ha tenido que adaptarse, aprender y capacitarse en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), superando sus propios paradigmas; ante esto, algunos estudios en el mundo han documentado las prácticas y estrategias didácticas integradas en la actualidad como son los entornos virtuales de aprendizaje, la competencia digital, la alfabetización digital [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12].

Por lo anterior, el profesorado universitario de manera deliberada ha aprendido, se ha entrenado y ha adquirido experiencias en la implementación de incontables recursos educativos digitales y medios electrónicos en su práctica docente como apoyo a las clases presenciales, semipresenciales (remotas) y virtuales. Entre los más recurrentes han sido: Google meet y ZOOM para sus videoconferencias, Moodle y Google Classroom para la administración de contenidos, las redes sociales como WhatsApp, Facebook, Twitter para la interacción sincrónica y asincrónica; el correo electrónico para mensajes formales y una inmensa variedad de aplicaciones educativas para reforzar la enseñanza. De la misma manera, el profesorado ha practicado y aprendido sobre uso de estrategias tecno educativas como el aula invertida [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19].

El aula invertida es una metodología activa donde los estudiantes son participantes activos en quienes los docentes usan métodos, técnicas y estrategias fomentando el trabajo colaborativo e incentivan el pensamiento crítico, dejando a un lado la memorización [23]. El modelo pedagógico del aula invertida, también nombrado como clase al revés, clase inversa o *flipped classroom*, es una metodología activa que permite trasladar algunas actividades o proceso de aprendizaje fuera de la clase, donde los estudiantes potencian sus conocimientos y el docente actúa como mediador; posteriormente, los alumnos llevan a clase presencial sus materiales y trabajos realizados en su hogar para discutir, generar ideas, colaborar, participar a fin de construir nuevos aprendizajes [24].

El aula invertida es importante en estos tiempos de pandemia como una innovación educativa debido a que el profesorado optimiza la diversidad de aprendizaje en el aula, se facilita el intercambio de conocimientos y habilidades; el estudiante puede acceder a los contenidos las veces que desee, más autonomía del estudiante, se da un aprendizaje colaborativo y discute sus ideas generando un pensamiento crítico, entre otras. La diferenciación entre la clase tradicional (presencial) y la clase aula invertida se muestra en la figura 1 [25].

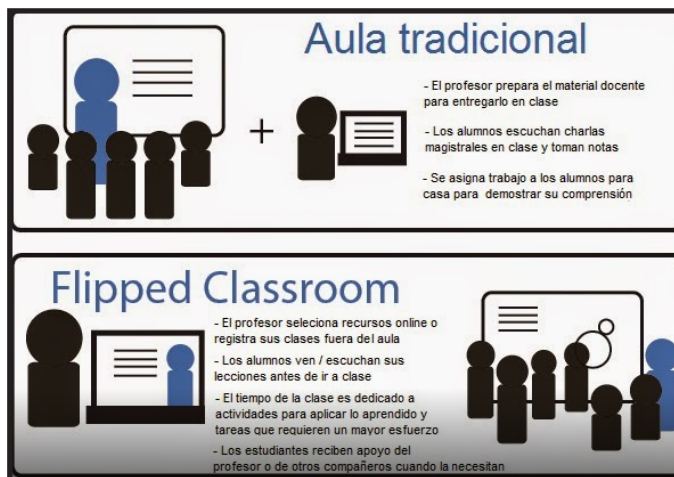


Fig. 1. Diferencias entre la clase invertida y la clase tradicional [25].

En este orden de ideas, la clase invertida consta de las siguientes etapas [26]: (1) programación, (2) preparación de materiales, (3) visualización y lectura de materiales en casa, (4) diseño de las sesiones de clase, (5) resolución de dudas, (6) actividades de consolidación, (7) trabajo colaborativo, (8) aprendizaje fuera del aula, (9) revisión y repaso y (10) evaluación y autoevaluación (Ver Fig. 2).

Profesor	1		<ul style="list-style-type: none"> Definir los objetivos de aprendizaje del tema. Seleccionar / crear los recursos / textos. Encargar el visionado / la lectura. Preparar las actividades de distinta tipología y nivel de dificultad.
Alumnos	2		<ul style="list-style-type: none"> Visionar / leer en casa el recurso expositivo / texto propuesto por el profesor. Completar un cuestionario de control online.
EN EL AULA			
Profesor	3		<ul style="list-style-type: none"> Resolver las dudas e identificar las dificultades de aprendizaje y comprensión. Revisar los nuevos conceptos. Adaptar la exposición según los resultados de los cuestionarios de control previos.
Alumnos	4		<ul style="list-style-type: none"> Completar las actividades de consolidación. Realizar el trabajo individual y trabajo colaborativo. Tener un aprendizaje activo.
Profesor	5		<ul style="list-style-type: none"> Guiar y supervisar el trabajo de los alumnos. Revisar los conceptos y prestar ayuda de forma más individualizada (atención a la diversidad).
DESPUÉS DE LA CLASE			
Profesor	6		<ul style="list-style-type: none"> Ofrecer explicaciones y recursos adicionales. Animar a profundizar en los aprendizajes. Revisar los trabajos de los alumnos.
Alumnos	7		<ul style="list-style-type: none"> Utilizar las herramientas de trabajo colaborativo. Aplicar los conocimientos y recomendaciones del profesor.

Fig. 2. 10 pasos para implementar el aula invertida [26].

En caso de la universidad en estudio, ubicada geográficamente en el sur del estado de Sonora, México, la oferta educativa, la incorporación y la adopción por el profesorado de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje y haciendo referencia a este estudio y específicamente en programas de pregrado de dos unidades académicas como son

Obregón y Navojoa, no ha sido la excepción en años recientes [20] [21] [22]; debido a la pandemia por la COVID 19, ha sido frecuente el uso paulatino por algunos docentes de diseños instruccionales para ambientes híbridos. En este sentido, el profesorado de estos dos campus escolares ha aplicado el aula invertida, obteniendo experiencias educativas en la medida de lo posible.

En pláticas informales de este equipo de investigación con directivos y coordinadores de carrera, el profesorado de planta y de contrato de la universidad en estudio, específicamente de pregrado y adscritos al Departamento de Educación de dos unidades académicas, han integrado recursos digitales, medios tecnológicos y estrategias didácticas basadas en metodologías activas a través de cursos presenciales, remotos y a distancia. Por lo anterior, es evidente que los docentes involucrados han adquirido creencias, significados y experiencias, dado que se han informado y documentado sobre el uso del aula invertida como un método de formación, que les ha permitido pensar lo que ocurrirá de forma anticipada y lo que puede suceder al futuro con el uso del método de la pedagogía inversa en pregrado, incluso establecer hoy en día las medidas y acciones a considerar. Ante este análisis, la cuestión central de este estudio fue ¿Cuál es la prospectiva del profesorado universitario de pregrado hacia la integración del aula invertida en cursos convencionales y no convencionales?

Considerando las experiencias docentes, conocimientos previos e integración de las TIC en la enseñanza del profesorado, esta publicación tiene como objeto conocer las percepciones de profesores universitarios de pregrado sobre su visión de la integración del aula invertida como un método pedagógico en cursos convencionales y no convencionales. El supuesto preliminar fue que los docentes visualizan a corto plazo la viabilidad y pertinencia de la implementación del método pedagógico de clase inversa como parte de sus estrategias didácticas en cursos presenciales y remotos. Finalmente, las categorías observadas sobre el aula invertida en el estudio fueron: conocimientos previos, experiencias o vivencias, integración en clases presenciales y semipresenciales en tiempos de pandemia, requerimientos educativos, ventajas, inconvenientes, disposición de directivos y prospectiva o visión al implementar el aula invertida.

2 Metodología

A continuación, se describen el tipo de estudio, participantes, técnicas y análisis de datos.

2.1 Contexto, tipo de estudio e informantes claves

El contexto donde se llevó a cabo el estudio fue a través de dos medios digitales; en un primer momento fue la administración de la encuesta fue a través del formulario de Google y el grupo focal se desarrolló a través del programa para videoconferencia Zoom.

El tipo de estudio fue cualitativo con un diseño fenomenológico interpretativo, en el cual se seleccionó una muestra no aleatoria de 56 informantes claves (profesores universitarios) para la aplicación de la encuesta y 10 para el grupo focal. El criterio de inclusión de los participantes fue por conveniencia y fueron los siguientes: (1) impartieran clase en

pregrado, (2) docentes que estuvieran impartiendo clases presenciales con apoyo de las TIC, remotas o virtuales; (3) estuvieran adscritos en el Departamento de Educación en las dos unidades académicas de la universidad con los cuales se tuviera acceso al campo, (4) tuvieran prácticas educativas en la impartición de clases mediadas con tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD), y (5) tuvieran conocimientos previos o alguna experiencia de enseñanza con el método de aula invertida.

Las edades de los informantes claves oscilaron entre los 24 a 59 años; 10 (18%) son profesores de planta y 46 (82%) de contrato por tiempo determinado, con estudios profesionales desde pregrado en un 8% hasta posgrado en un 92%, y finalmente, el 100% han llevado cursos y talleres de capacitación sobre el uso de las tecnologías para apoyarse durante la contingencia de la COVID 2019, además están impartiendo clases remotas o virtuales en pregrado.

2.2 Técnicas

Las técnicas de investigación que se utilizaron fue la encuesta y el grupo focal. Con ambas técnicas se dio validez al estudio logrando el nivel de saturación de la información, por lo que no fue necesario hacer más observación a través de otra técnica por no ser necesario la aportación datos nuevos en el estudio. Referente a la encuesta, estuvo conformada por ocho preguntas abiertas para explorar las experiencias y creencias de los docentes universitarios sobre la perspectiva que tienen de la integración del modelo pedagógico del aula invertida en cursos convencionales y no convencionales. Por otra parte, la encuesta (que a su vez se utilizó en el grupo de enfoque) fue validada por tres expertos en el uso de las TICCAD en cursos presenciales y semipresenciales.

Las preguntas de la encuesta relacionadas con el aula invertida y la universidad en estudio, fueron las siguientes: (1) ¿Cuáles son tus conocimientos teóricos previos sobre el enfoque del aula invertida?, (2) ¿Cuáles son tus experiencias o vivencias en la implementación del aula invertida como estrategia tecno pedagógica?, (3) ¿Qué opinas sobre la integración del aula invertida en estos tiempos de pandemia en clases presenciales y semipresenciales?, (4) ¿Cuáles requerimientos educativos son necesarios para implementar el aula invertida?, (5) ¿Cuáles son las ventajas para el profesor al implementar el aula invertida?, (6) ¿Cuáles son los inconvenientes para el profesor el implementar el aula invertida?, (7) ¿Cuál crees que ha sido la disposición de los directivos para implementar el aula invertida? y (8) ¿Cuál es tu perspectiva o visión sobre la integración del aula invertida como un método pedagógico en cursos presenciales y semipresenciales?

2.3 Procedimiento

Para el lograr el objetivo del estudio, se cumplió con el siguiente procedimiento: (1) se contactó vía e-mail, chat, por terceros y personalmente a los directivos para solicitar permiso de acceso al campo y a profesores participantes (informantes claves) para explicar el proyecto y pedir su apoyo en el mismo; (2) se solicitó la participación a los 56 informantes claves para que contestaran la encuesta y a otros 10 docentes para que se integraran y participaran en el grupo focal; (3) tanto en la encuesta en línea y grupo focal en un recinto virtual, se les hizo saber el consentimiento informado, la protección de datos y confidencialidad de la información proporcionada; y (4) finalmente, ya obtenida la información, se procedió hacer el análisis y elaboración del manuscrito.

3 Resultados

A continuación, se presentan los resultados del estudio según el análisis interpretativo de las preguntas de la encuesta y grupo de enfoque. La sustentación o extracto aquí descrito representan en su mayoría las coincidencias en las observaciones.

3.1 Categoría 1: Conocimientos teóricos previos sobre el método pedagógico del aula invertida.

Introducción: Cada profesor en su práctica docente precisa de tener conocimientos teóricos previos sobre el uso de métodos pedagógicos innovadores como en este caso el aula invertida; sin duda, combinados con la práctica docente, las experiencias didácticas se fortalecerán. Tomando en cuenta lo anterior como una experiencia cognitiva, aquí se mencionan solo algunas expresiones, en las cuales coincidieron los informantes claves.

Encuesta. *“estoy seguro de que poseo conocimientos teóricos sobre esta metodología innovadora”*; *“me gusta lo que he leído sobre el tema”*; *“conozco el enfoque a profundidad”*; *“me ha fascinado lo que he consultado sobre el tema de flipped classroom”*; *“he leído poco, en eso estoy ya que me interesa mejorar mi práctica docente”*; *“estoy interesado, seguiré informándome”*.

Grupo focal: *“me gusta este tipo de innovación educativa”*; *“he estado leyendo”*; *“creo que voy bien con este tema”*; *“conozco sobre el tema en un 40 por ciento”*; *“todo un reto, me falta la práctica”*.

Discusión analítica: En las respuestas afines, se observa en ambos grupos de informantes clave, el interés por seguir aprendiendo, ellos experimentan en su experiencia conocimientos [27] [19] sobre este método pedagógico y coinciden con algunos estudios donde se conoce el fundamento teórico sobre la estrategia tecno pedagógica del aula invertida [29].

3.2 Categoría 2: Experiencias o vivencias en la implementación del aula invertida como estrategia tecno pedagógica.

Introducción: La práctica docente está orientada a la apropiación de experiencias, cuando estas son orientadas a la innovación educativa como la estrategia tecno pedagógica del aula invertida. El grupo conformado en la encuesta y grupo focal expresaron una mejor comprensión de sus vivencias al haber implementado la innovadora estrategia.

Encuesta: *“Hacer un diseño instruccional con este método ni es fácil pero se logra en trabajo de colaborativo”*; *“mi experiencia fue que los alumnos no hacían sus actividades en casa y dificultaba el proceso”*; *“muy grato trabajar de esta forma, me cansa menos ya que no tengo que explicar toda la clase como es costumbre”*; *“me es útil ya que aprendí a trabajar en mis grupos remotos”*; *“se requiere capacitación y enfoque para implementar el aula invertida”*; *“se promueve el trabajo colaborativo al construir el aprendizaje en el aula”*; *“no me gustó ya que los alumnos no trabajan en casa y en clase remota se dificulta trabajar”*.

Grupo focal: *“No trabajan los alumnos en casa”*; *“al principio batallé para que los estudiantes trabajaran en su casa, pero nos fuimos adaptando”*; *“noté un cambio de esquema, me pasé una semana explicando de qué se trataba el aula invertida”*; *“necesito aprender más, me falta mucho para dominar este método”*.

Discusión analítica: Se puede leer las diversas experiencias divergentes del profesorado sobre el tema; es entendible ya que es parte de la innovación educativa en la cual participaron. En este sentido hay experiencias satisfactorias ya manifestadas en otros estudios [19] [28]

3.3 Categoría 3: Integración del aula invertida en estos tiempos de pandemia en clases presenciales y semipresenciales.

Introducción. La pandemia en estos últimos años fue sin duda un motivo “obligatorio” para cambiar los esquemas de enseñanza y aprendizaje; una de las alternativas en las estrategias didácticas usadas fue, en muchos de los casos, la integración del aula invertida. A decir de los informantes clave se expresaron de manera clara al respecto.

Encuesta: *“En mi opinión es importante la innovación educativa con esta estrategia”; “creo que vamos por buen camino, estas formas de trabajo ya están con nosotros, entre otras”; “integrar estrategias nuevas deberían ser permanentes”; “yo opino que nos capaciten en esto del aula invertida”; “no estamos preparados todavía, creo que nos falta capacitación”; “hay poca capacitación”.*

Grupo focal: *“Va funcionar a medida que se nos apoyen”; “los estudiantes son muy apáticos para trabajar en casa”; “excelente alternativa para innovar”; “ya es necesario actualizarnos, es un gran reto para alumnos y profesores”; “mi vida es la tecnología y debe proceder para bien”; “los alumnos podrían ser un problema porque esto implica un cambio”.*

Discusión analítica: Las expresiones coincidentes de los informantes claves son positivas en su mayoría ya que los incita a un cambio de paradigma; esto concuerda con [29] quienes aseguran que “el aula invertida fortalece la eficiencia de la clase presencial” (p. 156).

3.4 Categoría 4: Requerimientos educativos son necesarios para implementar el aula invertida.

Introducción: Los requerimientos educativos como el equipo de cómputo, conexión a Internet, recursos y materiales, aula física, entre otros, se precisan para llevar a cabo la implementación del método del aula invertida; lamentablemente no siempre están disponibles por la universidad. Los informantes claves con base a sus experiencias se expresaron.

Encuesta: *“Principalmente un plan de clase, el recurso humano y las ganas”; “equipo de cómputo e Internet”; “hay varios, empezando por el aula de clases y la computadora en casa”; “lo básico Internet y tecnología móvil”; “el aula es importante y las TIC”; “un buen diseño instruccional”.*

Grupo focal: *“Conocer la técnica del aula invertida”; “la planeación de las clases invertidas”; “un buen saber de la tecnología”; “planeación, planeación y planeación con tecnologías de ahora”; “recursos y materiales educativos sin falta el talento del alumno”.*

Discusión analítica: Las coincidencias en las opiniones de los participantes se enfocan a la planeación didáctica, equipo de cómputo, Internet, tecnología y aula. Es interesante observar que los casos de esta categoría tienen similitud con [30] que en su estudio establece un requerimiento educativo son las tecnologías y la banda ancha.

3.5 Categoría 5: Ventajas para el profesor al implementar el aula invertida.

Introducción: Las ventajas de integrar el aula invertida son que el alumno trabaja a su tiempo, hay apoyos de terceros, no hay presión por terminar la tarea en casa, el profesor tiene más tiempo para preparar su clase y se promueve el trabajo en grupo. [31]

Encuesta: *“Libertad en las asignaciones en casa”*; *“la clase es colaborativa”*; *“se trabaja con proyectos”*; *“es más fácil construir saberes”*; *“se logran mejor las metas de aprendizaje”*; *“menos conductismo”*; *“diversidad de actividades”*; *“creatividad”*.

Grupo focal: *“Vivencias en el aula”*; *“mayor dinámica grupal”*; *“participación activa de los alumnos”*; *“trabajo colaborativo en el aula”*; *“mejor planeación de las clases”*; *“tiempo para trabajar en clase”*; *mejora las calificaciones”*.

Discusión analítica: Las experiencias expresadas por ambos grupos son coincidentes en parte con el aprendizaje invertido para la mejora y logro de metas de aprendizaje en el curso de Metodología de la Investigación en estudiantes de universidad [32].

3.6 Categoría 6: Inconvenientes para el profesor al implementar el aula invertida.

Introducción: Las desventajas suelen ser que los alumnos no siempre disponen recursos tecnológicos y que estos no son supervisados en sus casas [31]; además, la falta de recursos educativos y medios electrónicos como las TICCAD en los estudiantes y profesores suelen ser los principales obstáculos para desarrollar el aula invertida.

Encuesta: *“No se tiene el equipo e Internet en muchos de los casos”*; *“falta de Internet en la universidad”*; *“no estamos capacitados totalmente”*; *“los planes de estudio convencionales [sic] no ayudan”*.

Grupo focal: *“Los estudiantes no cuentan con el equipo”*; *“los alumnos no tienen las competencias para el aprendizaje en casa”*; *“muchos profesores no estaríamos capacitados”*; *“se carece de Internet y equipo de cómputo”*.

Discusión analítica: Tomados juntos estos comentarios se pueden complementar con la falta de motivación [33].

3.7 Categoría 7: Disposición de los directivos para implementar el aula invertida.

Introducción: El apoyo de los directivos en este proceso de innovación educativa es indispensable debido a que estos toman decisiones relacionadas con la infraestructura tecnológica, currículo, trabajo de academia, calidad e innovación educativa, entornos educativos, modalidad educativa, entre otros.

Encuesta: *“Siempre la hay, nos apoyan”*; *“el apoyo lo da la academia, todo bien”*; *“sin duda alguna apoyan todos los procesos”*; *“desde la jefatura siempre ayudan a la innovación educativa”*; *“en este departamento apuestan por la innovación”*.

Grupo focal: *“No exactamente en el aula invertida pero sí a la innovación”*; *“en estos tiempos de pandemia sí apoyan en lo nuevo, en estas técnicas”*; *“la disposición es al interior de la academia, ahí avanzamos”*.

Discusión analítica: En la universidad en estudio el apoyo de las autoridades se ofrece, en especial en estos tiempos de pandemia por la COVID 19; esto coincide con las repuestas aquí expresadas por los informantes claves.

3.8 Categoría 8: Prospectiva sobre la integración del aula invertida como un método pedagógico.

Introducción. El método del aula invertida es una alternativa de innovación educativa que cambia las formas de enseñanza y aprendizaje. Las experiencias expresadas por el profesorado en su integración como un método pedagógico en distintas categorías dieron pauta para que comentaran sobre su prospectiva.

Encuesta: *“La veo como una alternativa muy innovadora”; “en un futuro será de gran apoyo para el docente”; “claro que tendrá un gran éxito en nuestra universidad”; “esta técnica y otras cambiarán las formas de enseñar y aprender”; “totalmente prospectiva, de mucho futuro”; “la veo como una alternativa muy buena”*

Grupo focal: *“Exploremos nuestras áreas de oportunidad, mucho futuro en su implementación”; “ya se está usando con éxito, veo que, si llegó para quedarse”; “en nuestra universidad se debe implementar”; “totalmente prospectiva, es exitosa”; “sí, ya la estamos implementando”; “tiene muchas ventajas y la seguiremos usando”.*

Discusión analítica: Sin duda, las experiencias de los docentes hacen ver un futuro prometedor para que el aula invertida se siga implementando; las ventajas superan a los inconvenientes, por lo que se identifica como un área de oportunidad; ya que el aprendizaje está orientado al alumno generando un cambio de paradigma innovador.

4 Conclusiones

En este documento se ha explicado la importancia de la prospectiva sobre la integración del aula invertida como un método pedagógico en el contexto de las experiencias de profesores que de cierta manera tienen conocimientos previos o han trabajado con ella. En las ocho categorías observadas por el profesorado, se puede identificar que, tanto en la encuesta como en el grupo focal, los informantes claves manifiestan tener conocimientos previos sobre el aula invertida, experiencias y vivencias en la implementación, haber integrado ocasionalmente en su práctica docente esta estrategia tecno pedagógica, diferenciaron los requerimientos educativos para su implementación, así como las ventajas y obstáculos para aplicarla. De igual forma, los profesores manifestaron que sí ha habido disposición de los directivos de la universidad para trabajar con este método pedagógico; y finalmente, las respuestas que se generaron para dar respuesta al objetivo fue que los docentes de la encuesta y grupo focal coincidieron que sí visualizan a corto plazo y mediano plazo, la viabilidad y pertinencia de su aplicación del método pedagógico de aula invertida como parte de sus estrategias didácticas en cursos convencionales y no convencionales.

Los trabajos a futuro sobre este objeto de estudio pudieran enfocarse a hacer más estudios prácticos en cursos y programas específicos; no solo los curriculares, sino en programas de capacitación, cursos y talleres sobre alguna temática. La adquisición de experiencias educativas por parte del profesorado permitirá seguir documentando esta propuesta de innovación pedagógica.

Agradecimientos.

Este proyecto fue financiado por la Instituto Tecnológico de Sonora a través del Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación (PROFAPI - 2022), en colaboración con el cuerpo académico consolidado de Tecnología Educativa en la Sociedad del Conocimiento (ITSON CA - 27) adscrito al Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora, y los cuerpos académicos de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información (CA-UV-104) e Innovaciones en Docencia, Investigación y Extensión en Instituciones Educativas (CA-UV-101) de la Universidad Veracruzana.

Referencias

1. Romero A. R.; Tejada N. C.; Núñez, O.: Actitudes hacia las TIC y adaptación al aprendizaje virtual en contexto COVID-19, alumnos en Chile que ingresan a la educación superior. *Perspectiva Educacional*, 60(2), 99-120, Accedido el 12 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.2-art.1175> (2021).
2. Kotte, E.: Inclusive Education and Teachers' Perceptions of Lesson Planning and Lesson Work from a Student Inclusive Perspective. *Sisyphus - Journal of Education*, 9(3), 56-71, Accedido el 18 de febrero de 2022 de <https://doi.org/10.25749/sis.25380> (2022).
3. Andres Ch.; Wills A. E.: Crowd-based Open Online Education as an alternative to the Covid-19 educational crisis. *Revista Ensaio*, 30 (114). Accedido el 13 de febrero de 2022 de <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/mrpS9cWgBzgQbZsmVQMkvWv/?lang=en> (2022).
4. Ibaceta Vergara, C. P.; Villanueva Morales C. F.: Entornos virtuales de aprendizaje: variables que inciden en las prácticas pedagógicas de docentes de enseñanza básica en el contexto chileno. *Perspectiva Educacional*, 60(3), 132-158. Accedido el 12 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.3-art.1235> (2021).
5. Pinedo, S.: Competencias digitales en tiempos de COVID-19, reto para los maestros de la Institución Educativa CECAT "Marcial Acharán". Mendive. *Revista de Educación*, 19(3), 755-763, Accedido el 13 de febrero de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000300755&lng=es&tlng=es (2021).
6. Posso Pacheco, R. J.; Otáñez Enríquez, N. R.; Córdor Chicaiza, J.; Córdor Chicaiza, M. G., & Lara Chala, L.: Educación Física remota: juegos motrices e inteligencia kinestésica durante la pandemia COVID-19. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 564-575, Accedido el 13 de febrero de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522021000200564&lng=es&tlng=es (2021).
7. Gordón Martínez, M. G.; Gordón Revelo, D. S.; Revelo Bolaños R. A.: Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje en tiempos de pandemia COVID -19. *Conrado*, 17(81), 226-235, Accedido el 13 de febrero de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000400226&lng=es&tlng=es (2021).
8. Vilela, P.; Sánchez, J.; Chau, C. Desafíos de la educación superior en el Perú durante la pandemia por la covid-19. *Desde el Sur*, 13(2), Accedido el 14 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.21142/des-1302-2021-0016> (2021).
9. Gutiérrez Valderrama, F. M.; Leguizamón González, M. C.: Alfabetización Informacional: una vía de acceso a la información confiable. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), Accedido el 14 de febrero de 2022 de 161-181, <https://doi.org/10.19053/01227238.11620> (2021).
10. Hernández Campillo T. R.; Carvajal Hernández, B. M., Legañoa Ferrá, M.; Campillo Torres, I.: Retos y perspectivas de la curación de contenidos digitales en la formación continua de profesores universitarios. *Perspectiva Educacional*, 60(1), 23-57, Accedido el 14 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.60-iss.1-art.1091> (2021).

11. González Fernández, M. O.: Competencias digitales del docente de bachillerato ante la enseñanza remota de emergencia. *Apertura*, 13(1), 6-19, Accedido el 16 de febrero de 2022 de <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1991> (2021).
12. Vidal-Sepúlveda, M.; Olivares-Rodríguez, C.: ¿Quién elige mi dieta informativa? La datificación automatizada de personas en el ambiente digital. *Información, cultura y sociedad*, (44), 143-154, Accedido el 16 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.34096/ics.i44.8627> (2021).
13. Ñique-Carbajal, C.; Díaz-Manchay, R.: Nivel de satisfacción de los estudiantes de bioquímica sobre la metodología de aula invertida aplicada durante la pandemia por COVID-19 en una escuela de enfermería. FEM: *Revista de la Fundación Educación Médica*, 24(5), 245-249, Accedido el 16 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.33588/fem.245.1144> (2021).
14. Hernández-Suárez, C. A.; Prada-Núñez, R.; Gamboa-Suárez, A. A.: Formación inicial de maestros: escenarios activos desde una perspectiva del aula invertida. *Formación universitaria*, 13(5), 213-222, Accedido el 17 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000500213> (2020).
15. Cantuña Avila, A. A.; Cañar Tapia, C. E.: Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador: aproximación al estado del arte. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 45-58, Accedido el 22 de febrero de 2022 de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000300045> (2020).
16. Balverdi, C. V.; Balverdi, M.; Marchisio, P. F.; Sales, A. M. El modelo “clase invertida” en Química Analítica. *Educación química*, 31(3), Accedido el 28 de febrero de 2022 de <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.3.70250> (2020).
17. Rojas-Celis, C.; Cely-Rojas, V.: Propuesta de enseñanza en Cálculo Vectorial: un acercamiento a la clase invertida. *Revista científica*, (37), 58-66, Accedido el 02 de marzo de 2022 de <https://doi.org/10.14483/23448350.15064> (2020).
18. Madrid García, E. M.; Angulo Armenta, J.; Olivares Carmona, K. M.: *La enseñanza inversa. Una propuesta educativa*. Tabook Servicios Editoriales e Integrales, S.A. de C.V. (2016).
19. Madrid García, E. M.; Angulo Armenta, J.; Prieto Méndez, M. E.; Fernández Nistal, M. T. & Olivares Carmona, K. M.: Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24-39, Accedido el 02 de marzo de 2022 de <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1149> (2018).
20. Instituto Tecnológico de Sonora: *ITSON virtual*, <https://ivirtual.itson.edu.mx/> (2022).
21. ITSON: Nueva Oferta Educativa Virtual-Presencial, Accedido el 02 de marzo de 2022 de <https://www.itson.mx/servicios/adistancia/Paginas/nuevaoferta.aspx> (2022).
22. Universidades en línea: *ITSON Virtual – Instituto Tecnológico de Sonora*, Accedido el 02 de marzo de 2022 de <https://estudiaruniversidad.online/itson/> (2022).
23. Inspiratics: *Metodologías activas*, Accedido el 08 de marzo de 2022 de <https://inspiratics.org/recursos-educativos/metodologias-activas-que-son-y-como-aplicarlas-en-el-aula/> (s. f.).
24. E-learning master: *¿Qué son las metodologías activas y cómo implementarlas en tus cursos virtuales?* Accedido el 08 de marzo de 2022 de <http://elearningmasters.galileo.edu/2019/06/28/metodologias-activas/> (2019).
25. Observatorio TIC en FID. *Flipped Classroom: Curso gratuito en línea*: Accedido el 14 de marzo de 2022 de <https://mesaticfid.cl/flipped-classroom-curso-gratuito-en-linea/> (2022).
26. Aula planeta: *Cómo aplicar la pedagogía inversa o flipped classroom en diez pasos [Infografía]*, Accedido el 14 de marzo de 2022 de <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/13/educacion-y-tic/como-aplicar-la-pedagogia-inversa-o-flipped-classroom-en-diez-pasos> (2015).
27. Cedeño Escobar, M. R.; Viguera Moreno, J. A.: Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica, *Dialnet*, 6 (3) 878-897 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539749> (2020).
28. González Fernández, M. O.; Huerta Gaytán, p.: Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior, *AIESAD*, Accedido el 20 de marzo de 2022 de <https://www.redalyc.org/journal/3314/331460297013/> (2019).
29. Alarcón Díaz, D. S.; Alarcón Díaz, O.: El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Revista*

- Conrado*, 17(80), 152-157. Accedido el 20 de marzo de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300152&lng=es&tlng=es (2021).
30. Aycart Carrasco, F.: Aprendizaje invertido como un enfoque para la calidad formativa universitaria en Ecuador. *Revista Conrado*, 15(68), 14-21, Accedido el 20 de marzo de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300014&lng=es&tlng=es (2019).
 31. Wesley Arce, L.: Ventajas y desventajas del aula invertida. Accedido el 25 de marzo de 2022 de <https://medium.com/@warcel/ventajas-y-desventajas-del-aula-invertida-8540c47ceae7> (2016).
 32. Matzumura-Kasano, J. P.; Gutiérrez-Crespo, H.; Zamudio-Eslava, L. A.; Zavala-Gonzales, J. C.: Aprendizaje invertido para la mejora y logro de metas de aprendizaje en el Curso de Metodología de la Investigación en estudiantes de universidad. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), Accedido el 26 de marzo de 2022 de 177-197. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.9> (2018).
 33. Rivera Calle, F. m.; García Martínez, A.: Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 108-123. Accedido el 26 de marzo de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100008&lng=es&tlng=es (2018).

Capítulo 2

Diseño del alfabeto de la Lengua de Señas Mexicana mediante eXeLearning

Etelvina Archundia Sierra¹, Carmen Cerón Garnica¹, Mario Rossainz López¹, Beatriz Beltrán Martínez¹, Alfonso Garcés Báez¹

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 14 Sur C.U., Puebla, Pue., 72570. México

etelvina.archundia@correo.buap.mx, academicaceron2016@gmail.com, mrossainzl@gmail.com, bbeltranmtz@gmail.com, alfonso.garcesb@gmail.com

Resumen. Introducción: En este trabajo se atiende el propiciar el aprendizaje del alfabeto de la Lengua de Señas Mexicana (LSM) mediante tecnologías emergentes para la atención a personas con discapacidad auditiva en un contexto de equidad e inclusión. Metodología: Se aplica el diseño centrado en el usuario, utilizando el software libre y abierto (eXeLearning); la eficiencia, efectividad y satisfacción del diseño se analiza por un grupo de 6 personas con: pérdida gradual o abrupta de la audición y aquellas que tienen deseos de aprender LSM. Resultados: El análisis descriptivo indicó que el 100% está de acuerdo y totalmente de acuerdo en el grado de satisfacción del uso sencillo, intuitivo, seguro y estable del software. Conclusiones: El diseño e implementación de los contenidos digitales propician el aprendizaje del alfabeto LMS, como herramienta de inclusión para personas con discapacidad auditiva; además se confirma la viabilidad del uso de eXeLearning

Palabras clave: Lengua de Señas Mexicana, Inclusión, Tecnología Educativa

1 Introducción

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta algunos indicadores de las personas con discapacidad y/o algún problema o condición mental, usando datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020). En el censo se utiliza la metodología del Grupo de Washington¹, que define a la persona con discapacidad como aquella que tiene mucha dificultad o no puede realizar alguna de las siguientes actividades de la vida cotidiana: caminar, subir o bajar; ver, aun usando lentes; oír, aun usando aparato auditivo; bañarse, vestirse o comer; recordar o concentrarse y hablar o comunicarse; además incluye a las personas que tienen algún problema o condición mental [1]. En México, en el año 2020 se indica a nivel nacional, un millón 350 mil 802 personas con discapacidad, al oír aun usando aparatos auditivos y 2 millones 900 mil 108 personas con limitación al oír aun

¹ El Grupo de Washington sobre Estadísticas de Discapacidad se formó como resultado del Seminario Internacional de las Naciones Unidas sobre medición de discapacidad, que tuvo lugar en Nueva York en junio de 2001, uno de los resultados de esa reunión fue reconocer que el trabajo estadístico y metodológico sobre discapacidad se necesitaba en el ámbito internacional a fin de facilitar la comparación de datos sobre el tema.

usando aparatos auditivos lo cual representa 21.13% de la población total con discapacidad o limitaciones para oír [2].

La limitación auditiva y la necesidad de la interacción diaria medida por la comunicación ha propiciado una lengua natural de las personas con discapacidad auditiva, denominada Lengua de Señas [3] siendo los canales de emisión el espacial y corporal, y los de recepción lo visual. La discapacidad auditiva genera grandes barreras en la inserción laboral y social. La lengua de señas es el principal medio de comunicación entre las personas con discapacidad auditiva. En este contexto la pregunta de investigación plantea: ¿El uso de las tecnologías emergentes en la educación propicia el aprendizaje de la LSM? El objetivo de la investigación se centra en diseñar los contenidos digitales para propiciar el aprendizaje del alfabeto de la Lengua de Señas Mexicana LSM y con ello coadyuvar a la inclusión de las personas con discapacidad auditiva. En particular, este trabajo presenta la metodología centrada en el usuario para (i) el desarrollo e implementación mediante el software denominado eXeLearning [4] y (ii) el análisis del grupo focal de personas interesadas en el estudio de LSM.

Existen diversas enunciaciones sobre la composición y estructura de la LSM, según el Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad CONADIS [5] explica que se compone de signos visuales con estructura lingüística propia, con la cual se identifican y expresan las personas sordas en México, ya sea para quienes han nacido sordos o han quedado sordos desde la infancia o la juventud o la edad adulta, la LSM se requiere para articular los pensamientos y emociones, para permitir satisfacer las necesidades de comunicación, así como desarrollar sus capacidades cognitivas mientras interactúan con el mundo que les rodea. Además, la LSM se compone de la dactilología y los ideogramas (véase Fig. 1). Se conoce como dactilología a la representación manual de cada una de las letras que componen el alfabeto, a través de ella la persona sorda puede transmitir cualquier palabra que desee comunicar. Los ideogramas representan una palabra con una sola configuración de la mano.

El diseño centrado en el usuario es una aproximación que busca hacer que los sistemas sean más sencillos y usables para que los usuarios puedan satisfacer sus necesidades y requerimientos, esto se logra utilizando los factores humanos y ergonómicos, de acuerdo a la ISO 9241-210 ISO (2021) [6]. Generalmente se busca que los sistemas que utilicen el diseño centrado en el usuario mejoren la efectividad, eficiencia, accesibilidad y sustentabilidad, para con ello contrarrestar efectos adversos en el uso del sistema. Los principios centrados en el usuario se han establecido desde la ISO 13407 y no han cambiado debido a que han sido validados previamente por expertos para su uso. El diseño centrado en el usuario establecido por Usability (2012) [7] es un proceso iterativo que busca entender a los usuarios, sus tareas principales y entornos, este proceso pasa por diversas fases para adaptarse a las necesidades del usuario, requiriendo un equipo multidisciplinario para aportar diversas perspectivas.



Fig. 1. Abecedario Lenguaje de Señas Mexicano. Fuente: [3].

A continuación, se explica las fases del diseño centrado en el usuario:

- Especificación del contexto de uso: esta fase implica identificar a las personas que usarán el producto y las condiciones que se requieren.
- Especificación de requerimientos: esta fase implica identificar los requerimientos del negocio u objetivos de los usuarios que se deben de cumplir para que el producto tenga éxito.
- Creación del diseño de la solución: esta fase implica realizar diseños desde prototipos hasta un diseño completo que se adecue a las necesidades de los usuarios.
- Evaluación de diseños: esta fase implica realizar la evaluación de usabilidad con usuarios, para entender cómo se percibe el producto digital.

De acuerdo con la norma ISO9241-11, la usabilidad se define como el grado en que un producto de software puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico [8]. Esta definición describe los tres atributos (eficiencia, eficacia y satisfacción) que se deben de contemplar para estimar el grado de usabilidad de un producto de software [9], por la formalidad que requieren las pruebas de usabilidad, la investigación aplica el concepto de eficacia, eficiencia y satisfacción a un grupo de personas interesadas en el aprendizaje de la LSM.

2. Metodología

El objetivo de la investigación se centra en diseñar los contenidos digitales para propiciar el aprendizaje del alfabeto de la Lengua de Señas Mexicana LSM y con ello coadyuvar a la inclusión de las personas con discapacidad auditiva, se desarrolla el diseño del contenido de aprendizaje del alfabeto LSM mediante el software libre y abierto llamado eXeLearning [10] para crear contenidos educativos el cual se puede incluir en un sistema de gestión de aprendizaje (Learning Management System, LMS); lo anterior para responder a la pre-

gunta de investigación planteada: ¿El uso de las tecnologías emergentes en la educación propicia el aprendizaje de la LSM?

A continuación se mencionan las etapas del diseño:

- Especificaciones centradas en el usuario para personas con discapacidad auditiva
- Análisis y diseño de la secuencia didáctica en la plataforma eXeLearning sobre el alfabeto de la LSM
- Implementación en eXeLearning
- Pruebas funcionales y prueba de usabilidad en grupo focal

2.1 Especificaciones centradas en el usuario

Al inicio se describe la importancia del aprendizaje del alfabeto de LSM, el contenido de cada letra se presenta con la descripción de la posición de la mano, las actividades de aprendizaje se realizan relacionando la imagen de la mano con la letra del alfabeto, además de completar las letras acordes a las señas de la actividad, se proporciona una breve descripción de la lengua de señas mexicana, y otros apartados interesantes para el usuario.

El contenido de aprendizaje del abecedario de la LSM se integra por las siguientes actividades:

- Elegir el grupo de letras del abecedario
- Interactuar con las señas seleccionadas
- Realizar las actividades de cada grupo de letras para poder acceder al siguiente grupo
- Seleccionar las señas aprendidas
- Realizar la evaluación
- Medir el avance del aprendizaje del abecedario.

2.2 Análisis y diseño del alfabeto en el lenguaje de señas mexicanas

El diagrama de CTT (Concur Task Trees) [11] es un método de análisis de tareas que permite mostrar gráficamente las relaciones temporales (secuencialidad, concurrencia y recursión) existentes entre las actividades y los usuarios que son necesarios para llevar a cabo un conjunto de tareas, se presenta la interacción del usuario con el bloque de letras del alfabeto; el usuario seleccionará las señas para conocer e interactuar con el alfabeto de la LSM (véase Fig. 2).

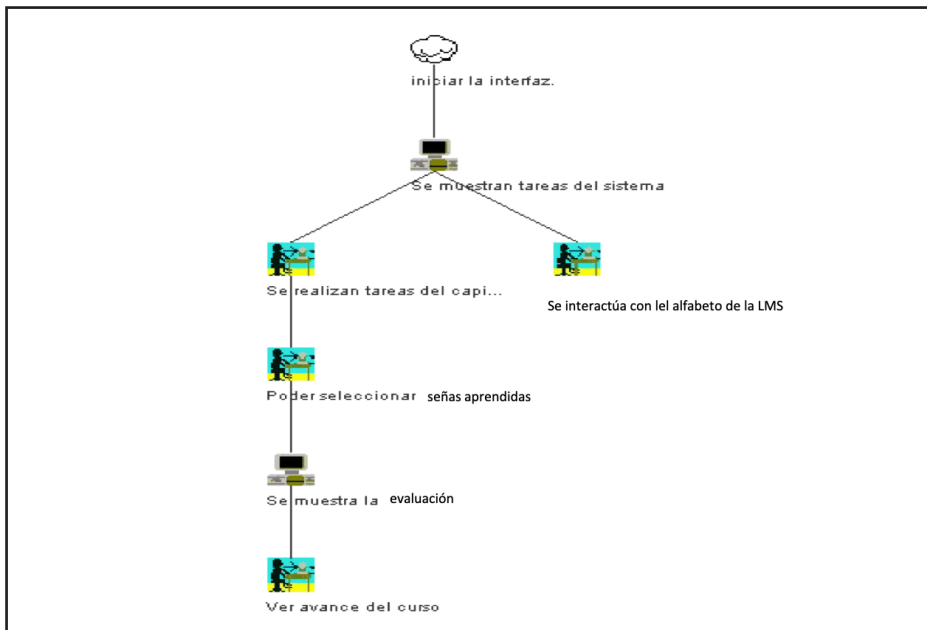


Fig. 2. Diagrama CTT (Concur Task Trees) para la interacción con el alfabeto de la LSM.

Fuente: elaboración propia de los autores.

El diseño del bloque de letras del alfabeto LSM se compone por la explicación de la posición de las manos y de las actividades interactivas de evaluación. Los escenarios se recrean mediante la herramienta de Balsamiq [12] (Véase Fig. 3).



Fig. 3. Escenarios del diseño de la representación de cada letra y su explicación en LSM.

Fuente: elaboración propia de los autores.

2.3 Implementación

La herramienta eXeLearning de código abierto (open source) facilita la creación de contenidos educativos en HTML o XML, la aplicación multiplataforma permite la utilización

de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación. La exportación del contenido se genera en formatos: HTML, SCORM y IMS. Los Learning Management Systems (LMS) o plataformas e-learning (Moodle, Dokeos, Sakai y Blackboard), permiten la importación de los archivos generados por eXeLearning.

Al ingresar a la plataforma de eXeLearning se presentan cuatro áreas de trabajo (Véase Fig. 4):

1. Estructura: se indica el índice de los bloques de las letras del alfabeto para los contenidos

2. Menú principal: se gestionan los archivos, la impresión, las exportaciones, de los estilos, las preferencias de usuario y la ayuda.

3. iDevices: se realizan diferentes actividades para incluir en los contenidos generados; actividades no interactivas (explicación de la forma del alfabeto LMS) e interactivas para evaluar el aprendizaje del alfabeto del LMS (rellenar huecos y elección múltiple)

4. Área de trabajo: en la pestaña se visualizan los contenidos del alfabeto LSM y en las propiedades se incluyen los metadatos referentes al desarrollo de los contenidos.

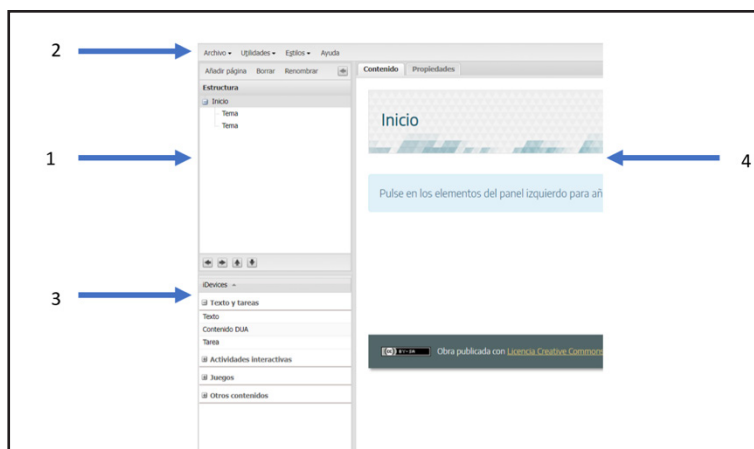


Fig. 4. Pantalla de inicio de las áreas de trabajo de eXeLearning.

Fuente: elaboración propia de los autores.

En cada bloque la letra se presenta en imagen y su descripción en la LSM (Véase Fig. 5a) cada actividad tiene un cierto número de preguntas (almohadilla), un contador de respuestas correctas (palomita verde) y un contador de respuestas incorrectas (una x roja), al igual que un contador de puntuación del lado opuesto, se programa un temporizador para cada pregunta al requerir de cierto tiempo en la respuesta, por lo que si se acaba el tiempo, se pasará a la siguiente pregunta, además de botones para maximizar la actividad (Véase Fig. 5b).



Fig. 5a. Bloque de alfabeto de LMS
Fuente: elaboración propia de los autores.

Fig. 5b. Actividad interactiva de LMS
Fuente: elaboración propia de los autores.

2.4 Prueba de usabilidad

La prueba de usabilidad se hizo mediante un instrumento conforme a los lineamientos que establece la Organización Internacional de Normalización, para el desarrollo de software (ISO 9241-11), en términos de efectividad, eficiencia y satisfacción para la evaluación de usabilidad. También se tomaron en consideración aspectos como la especificidad, los objetivos del software y el tipo de usuarios [13], bajo los criterios de O'Malley [14], quienes plantearon una serie de medidas apegadas a dicha norma, donde se rescatan los siguientes criterios para medir la usabilidad:

- **Efectividad.** Forma en que se logra concluir una tarea (completitud y precisión). La prueba consiste en determinar si una persona puede iniciar y finalizar una indicación del software sin la intervención de un tercero, y se evalúa en términos de éxito o de fracaso. Un caso de éxito se evidencia en la conclusión de los ejercicios sin la intervención de otro individuo. Un fracaso implica solicitar alguna ayuda para realizar la actividad o no haber concluido/avanzado en la tarea.
- **Eficiencia.** Componente asociado al tiempo que lleva terminar un problema (prontitud). Esta prueba consistió en proporcionar una guía de usuario la cual se entregó con antelación para su comprensión del uso del software y de las actividades interactivas.
- **Satisfacción.** Experiencia del participante al ejecutar el software.

Para su medición se utilizó la escala de usabilidad en sistemas [15] que explora la percepción de agrado, facilidad y funcionamiento al usar el software; el instrumento está conformado por 10 reactivos con opciones de respuesta en escala tipo Likert de cinco puntos, que va de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo. El perfil del participante se identifica por los ítems del instrumento de: edad, sexo, nivel educativo, tipo de discapacidad auditiva (ninguna, cofosis: poseen una sordera deficiente total o profunda, hipoacusia: poseen una deficiencia parcial, es decir, que cuentan con un resto auditivo el cual puede mejorar con el uso de audífonos), mencionar la causa de la discapacidad (hereditaria, genética, adquirida, ninguna, otra).

Para recabar el grado de satisfacción del uso del software LSM se pregunta por:

- 1) Se puede usar sin el apoyo de otra persona
- 2) Se puede usar sin tener que aprender algo nuevo
- 3) Es sencillo de usar
- 4) El funcionamiento está bien integrado
- 5) Es fácil de usar,
- 6) Se usa de forma intuitiva
- 7) Lo usaría frecuentemente
- 8) Cualquier persona puede aprender a utilizarlo
- 9) Es estable
- 10) Se siente seguro al usarlo

Además, se incluyó una pregunta abierta para que los usuarios expusieran libremente cuáles aspectos del software les agradaban y sugerencias de mejora.

El instrumento se generó en un formulario de Google, proporcionando a los participantes de la prueba un correo previo con la guía del usuario e instalación de eXeLearning.

3 Resultados

El diseño centrado en el usuario indica atender los requerimientos de las personas que usarán el software, se identifican al grupo focal, ya sea por la pérdida gradual de la audición o abrupta, necesidad de comunicarse con personas sordas por razones familiares o laborales y aquellos que tienen deseos de aprender la LSM. Las pruebas se realizaron a seis personas con un promedio de edad de 45 años, de las cuales el 66.7% son del sexo masculino y el 33.3 % femenino, el 66.7% padece de hipoacusia: poseen una deficiencia parcial, la cual puede mejorar con el uso de audífonos (aparato electrónico que amplifica los sonidos). El 33.3% indica padecerla por herencia-genética y el 16.7% la adquirió por infección de meningitis. Además, el 33.3% cuenta con posgrado, el 50% con estudios superiores y el 16.7% con educación media superior. En lo referente al grado de satisfacción del uso del software LSM, el 66.7% indica totalmente de acuerdo el uso del software sin el apoyo de otra persona; el 100% indica estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en el grado de satisfacción del uso sencillo, intuitivo, seguro y estable del software LMS. Importante se considera la opinión por el 100% de cualquier persona puede aprender a utilizarlo. El 66.7% también mencionan que estarían en desacuerdo en utilizarlo frecuentemente debido a presentar solo el alfabeto y el requerir de otros elementos para el aprendizaje de la LSM. En lo referente a las actividades de evaluación la consideran excelente, se sugiere agregar más palabras para enriquecer el vocabulario de uso cotidiano; también mencionan adecuada la forma en que se explica la posición de las manos para cada letra del abecedario LSM y las actividades interactivas.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

El objetivo de la investigación se cumple en el diseño de los contenidos digitales para propiciar el aprendizaje del alfabeto de la LSM con la inclusión de personas con

discapacidad auditiva. Se implementa en el software eXeLearning el alfabeto y se prueba con el análisis descriptivo del grupo focal de personas interesadas en el estudio de LSM, la pregunta de investigación se confirma la viabilidad del uso de la tecnología para propiciar el aprendizaje del alfabeto de la LSM implementado en eXeLearning. Los contenidos del diseño presentan la imagen de la posición de las manos y la descripción, además de actividades interactivas para evaluar el aprendizaje del alfabeto. La investigación se complementaría en un futuro con el diseño de temas como: alimentos, animales, antónimos, calendario, colores, escuela, familia, frutas y verduras, números y palabras relacionadas, partes del cuerpo, pronombres, adjetivos, preposiciones, artículos y República Mexicana.

Agradecimientos. La investigación se integra de las aportaciones de los alumnos de la asignatura de Interacción Humano Computadora durante el semestre de otoño 2021, de los programas de Ingeniería y Licenciatura de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Referencias

1. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021, 3 de diciembre). Estadística a propósito del día internacional de las personas con discapacidad (datos nacionales (comunicado de prensa núm. 713/21). México. Accedido el 11 de abril de 2022, de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/>
2. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo de Población y Vivienda 2020. Accedido el 11 de abril de 2022. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=-Discapacidad_Discapacidad_02_2c111b6a-6152-40ce-bd39-6fab2c4908e3&idrt=151&opc=t
3. Serafín M.E. y González P.R. (2011). Manos con voz. Diccionario de Lengua de Señas Mexicana, Ciudad de México: CONAPRED y Libre Acceso, A.C 93415
4. Valdera C. eXeLearning. Web <https://exelearning.net/eu/> Accedido el 20 de noviembre de 2021
5. Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad CONADIS (2016). <https://www.gob.mx/conadis/articulos/lengua-de-senas-mexicana-lsm?idiom=es> Accedido el 12 de septiembre de 2021
6. ISO (2021). Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. <https://www.iso.org/standard/77520.html>. Accedido 25 Octubre 2021.
7. Usability (2012). User-Centered Design Basics. <https://www.usability.gov/what-and-why/user-centered-design.html>. Accedido 19 Octubre 2019
8. Usabil Albornoz, D. A., Moncayo, S. A., Ruano-Hoyos, S., Chanchí-Golondrino, G. E., & Márceles-Villalba, K. (2019). Usability Testing Software Implementing Mouse Tracking. *TecnoLógicas*, 22, 19-31. Accedido el 15 de febrero de 2022 <https://doi.org/10.22430/22565337.1511>
9. ISO9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts. 2018. Accedido el 15 de febrero de 2022 <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1>
10. Chanamé Chira R, Santisteban Chévez D, Campos Díaz YO, Roña Córdova ME, Maquen Niño gle. Aplicación del software educativo eXeLearning para promover la comprensión de textos literarios - narrativos. Accedido el 11 de marzo de 2022 <https://savezeditorial.com/index.php/savez/article/view/23>
11. Paterno, F; Santoro C; Spano L.D. Concur Task Trees <https://www.w3.org/2012/02/ctt/#introduction> Accedido el 20 de enero de 2022
12. Balsamiq Wireframe. Herramienta de wireframing de interfaz de usuario. <https://balsamiq.com/>

[wireframes/](#) Accedido el 5 de enero de 2022

13. Bevan, N., Carter, J., Earthy, J., Geis, T., y Harker, S. (2016). New ISO standards for usability, usability reports and usability measures. *Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice*, 9731(1), 268-278. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39510-4_25 Accedido el 5 de enero de 2022
14. O'Malley, G., Dowdall, G., Burls, A., Perry, I. J., y Curran, N. (2014). Exploring the usability of a mobile app for adolescent obesity management. *Physiotherapy*, 102, 1-29. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3262>. Accedido el 12 de marzo de 2022
15. Hedlefs, M., y Garza, A. (2016). Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 5(10), 44-58. <https://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/view/48> Accedido el 20 de febrero de 2022

Capítulo 3

Competencias digitales de docentes de una universidad pública en México

Cecilia Avila P.¹, Yheny López G.¹

¹ Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán, Km. 1 de la Carretera Mérida-Tizimín C.P. 97305. Cholul, Yucatán.

cecilia.avila.pech@gmail.com, yhlopez@correo.uady.mx

Resumen. *Introducción:* El objetivo principal de este estudio, es identificar el nivel de competencia digital de los docentes de una universidad pública en México con base en tres dimensiones: técnica, pedagógica y de comunicación, y proponer temáticas de formación respecto al concepto de estudio. *Metodología:* se realizó bajo un enfoque de investigación cuantitativo y a través de un alcance de tipo descriptivo mediante el análisis de resultados obtenidos por medio de un formulario en línea administrado a 30 docentes universitarios. *Resultados:* se destaca un nivel alto de competencia por parte de los docentes, sin embargo, se refleja la necesidad de reforzar aquellos conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la virtualidad. *Discusión-Conclusión:* se concluye la importancia del desarrollo de las competencias digitales en la actualidad, así como el reforzamiento mediante la formación de los docentes sobre diversas actividades como la elaboración de presentaciones e infografías en programas en línea, recursos de la web 2.0, el diseño, planificación e implementación de tecnologías digitales y la construcción de conocimientos a través de foros que le permitan mejorar y dominar la práctica de las competencias digitales.

Palabras clave: Competencias del docente, Educación a distancia, Enseñanza superior.

1 Introducción

El marco conceptual de este trabajo aborda la educación desde la formación del profesorado en competencias digitales como una estrategia para hacer frente a los desafíos del proceso enseñanza y aprendizaje ante la contingencia sanitaria provocada por el COVID-19, lo que requirió que las instituciones educativas modifiquen sus prácticas presenciales a entornos virtuales. Ante esta situación, surge la necesidad de que los docentes profundicen en conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan desarrollar competencias en el mundo de la virtualidad.

La Secretaría de Educación Pública estableció de acuerdo con el artículo primero del Diario Oficial de la Federación que se suspenden las clases del periodo comprendido del 23 de marzo al 17 de abril de 2020 en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del

Sistema Educativo Nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública [1].

Con base en lo anterior y a raíz de la pandemia, la universidad pública objeto de este estudio, suspende clases presenciales en el periodo escolar 2020-2021, dando pie a que la comunidad educativa migre a la educación en la modalidad virtual, donde todo el proceso pedagógico tendría el mayor de los cambios, puesto que fue necesario plantear estrategias que permitieran al docente gestionar y adecuar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La pandemia actual, se presentó como un punto de inflexión o de giro que ocasionó en el docente repensar sus prácticas pedagógicas mediáticas y buscar estrategias para pasar de la modalidad presencial a la modalidad virtual exclusiva en la educación. [2].

En este sentido, las expectativas educativas en la universidad siguieron evolucionando de tal forma que, se implementó el Programa Universitario de Contingencia ante el COVID-19, con estrategias para que todos los docentes puedan basar su enseñanza de acuerdo con la modalidad no escolarizada (e-learning, virtual, a distancia o escuela en casa) y que se caracterice por su calidad, sea sistemática, ordenada, integrada y flexible [3]. La denominación e-learning o aprendizaje electrónico, en su concepto más amplio puede comprender cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo el proceso formativo [4].

Ante estos cambios por parte de la universidad, surge la necesidad de conocer el nivel de conocimientos, estrategias y habilidades que los docentes poseen en competencias digitales, para que, con base en los resultados obtenidos, se puedan establecer acciones que les permita responder de manera eficiente a las exigencias del modelo educativo, para continuar brindando un servicio de calidad. En ese sentido, se hace relevante concientizar al profesorado sobre los beneficios de emplear la tecnología en el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje, así como realizar una capacitación constante en el manejo de las herramientas tecnológicas y su incorporación en el desarrollo de estrategias didácticas [5].

La pandemia ha incitado en los docentes retos como la necesidad de aprender sobre el uso de recursos educativos, plataformas virtuales y la adaptación a nueva modalidad de trabajo, pero también ofrece la oportunidad de abordar las competencias digitales docentes con más detalle como la creación de estrategias claras y colaborativas que fortalezcan su desarrollo profesional y que brinde las herramientas necesarias para la innovación tecnológica que se avecina en el momento de la post-pandemia[6].

En ese tenor, han sido muchos los docentes que han tenido que planificar y poner a disposición de los estudiantes materiales y recursos en las diversas plataformas de sus instituciones, por lo que necesita tiempo y orientación para explorar y conocer cada uno de estos recursos [7]. Es por eso que, el conocer los alcances y limitaciones del profesorado en competencias digitales, permite detectar problemáticas que sean solucionadas o minimizadas con el fortalecimiento, la actualización o renovación pedagógica en el uso de las tecnologías digitales como un recurso educativo y didáctico [8].

Diversos estudios han demostrado que hoy en día la actualización de los docentes en las tecnologías digitales interfiere de manera positiva en su práctica profesional. Por ejemplo, la presencia y disposición de estas tecnologías digitales en los centros educativos ha dejado de ser un suceso fuera de lo común, al estar presente en todo momento. Los ordenadores, los cañones de proyección o las tabletas digitales son un elemento más y cotidiano de los docentes y alumnos en las aulas [9].

Por consiguiente, el profesional de la educación universitaria y de cualquier nivel

educativo, debe tener un mínimo de desarrollo de competencias en el uso de las tecnologías para ejercer su profesión por lo que es relevante el análisis de los modelos de competencia digital docente, los cuales incluyen las competencias informacionales y comunicativas en la dimensión técnica y la capacidad de explotar el potencial educativo de las TIC o la capacidad para innovar con la incorporación efectiva de estas en los procesos de enseñanza en la dimensión específica [10].

Del mismo modo, otros estudios como el realizado en el municipio de Mérida, en el Estado de Yucatán, México, reafirman la importancia de las necesidades formativas del profesorado. Tal es el caso de la realización y el análisis de un curso diseñado para el desarrollo de las competencias digitales docentes de educación superior, con resultados satisfactorios y el logro de la competencia digital de los profesores, beneficiando su formación integral al implementar los aprendizajes en su vida profesional y personal [11].

Por lo tanto, partiendo del análisis de la literatura, el problema que se aborda en este trabajo es la falta de competencias digitales de los docentes para hacer frente a los requerimientos de la modalidad virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo que el objetivo es determinar el nivel de competencia digital de los docentes de una universidad pública de México, en las dimensiones técnica, pedagógica y de comunicación y describirlas junto con sus habilidades, conocimientos y actitudes que pudieran sustentar la realización de una propuesta de formación docente bajo las temáticas mencionadas.

2 Metodología Empleada

La investigación se realizó en una universidad pública de México bajo el enfoque cuantitativo, ya que los datos son producto de mediciones que se representan mediante números y estadística [12], unido a la objetividad de la investigadora para no afectar el estudio por creencias, ideales o propósitos que interfieran en algún punto del proceso. Así mismo, el alcance es de tipo descriptivo porque se redactan las características de un grupo de personas en la temática de interés de las variables conocimiento, habilidad y actitud, sin indicar cómo se relacionan éstas [12].

La población objeto de este estudio fueron 30 docentes universitarios, 60% (n=18) mujeres y 40% (n= 12) hombres, con edades de entre 46 y 55 años el 47% (n=14), de 36 a 45 años el 30% (n=9), de 25 a 35 años el 17% (n=5) y menores a 25 años y mayores a 55 años el 6%(n=2).

El cuestionario que se empleó para este trabajo fue tomado del desarrollado por el autor Quiñonez (2020) titulado “Desarrollo de competencias en el uso de las TIC”, el cual fue publicado en la revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento (Etic@net) de la Universidad de Granada, quien lo utilizó para medir el desarrollo y la competencia digital en docentes de educación superior.

De manera específica, el cuestionario se conformó por 29 reactivos con escala tipo Likert con opciones de respuesta: no la poseo en absoluto, la poseo poco, la poseo medianamente, la poseo bastante y la poseo totalmente y dos apartados, el primero para recabar los datos generales de los participantes como correo electrónico, sexo, edad, nivel máximo de grado de estudios y el segundo apartado con los ítems de competencias digitales divididos en tres dimensiones: la técnica con 13 reactivos, la pedagógica con 11 reactivos y la de comunicación con 5 reactivos.

Para la determinación de la confiabilidad y validez del instrumento, se realizó una prueba de discriminación de ítems de acuerdo con las puntuaciones de cada uno de ellos. Así mismo, se realizó la prueba estadística denominada alfa de Cronbach y se obtuvo un valor de 0.973 [11]

El instrumento fue digitalizado con la herramienta del *google forms* y para el envío, se recurrió a los correos electrónicos de los docentes de la institución educativa. Para el análisis de los resultados, se realizó un proceso estadístico descriptivo. Con base en el programa de software estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), se estableció el nivel de competencias digitales docentes, a través de tablas de frecuencia y porcentaje.

3 Resultados

Para el análisis de datos del presente instrumento, se utilizó el indicador suma para establecer categorías que permitieron identificar el nivel de competencia digital docente. Los valores asignados para cada opción de respuesta son: no lo poseo en absoluto, la desconozco (1), la poseo poco (2), la poseo medianamente (3), la poseo bastante (4) y lo domino (5). Dichos valores son los mismos por cada dimensión para el instrumento.

La dimensión del nivel de competencia digital docente se ofrece en la Tabla 1. Esta se conforma de 13 ítems, el valor numérico mínimo es 13, mientras que el valor máximo de la suma es de 65. Por su parte, en la segunda dimensión, el valor mínimo es de 11 y el valor máximo es de 55, en caso de que el alumno respondiera “Lo poseo bastante, lo domino” que equivale a cinco en la escala. Finalmente, en la última sección la suma mínima es de cinco y el valor máximo de acuerdo con la escala es de 25. Los niveles de competencia se establecieron de acuerdo con el indicador suma.

Tabla 1. Dimensiones del nivel de competencia digital docente.

Dimensión	Técnica	Pedagógico	Comunicación
Escala	1. No lo poseo en absoluto, la desconozco	1. No lo poseo en absoluto, la desconozco	1. No lo poseo en absoluto, la desconozco
	2. La poseo poco	2. La poseo poco	2. La poseo poco
	3. La poseo medianamente	3. La poseo medianamente	3. La poseo medianamente
	4. La poseo bastante	4. La poseo bastante	4. La poseo bastante
	5. Lo poseo bastante, lo domino	5. Lo poseo bastante, lo domino	5. Lo poseo bastante, lo domino

Datos	Preguntas: 13 Mínimo: 13 Máximo: 65	Preguntas: 11 Mínimo: 11 Máximo: 55	Preguntas: 5 Mínimo: 5 Máximo: 25
Niveles	Niveles usando el indicador suma: 29 – 47 Nivel Bajo 48 – 56 Nivel Medio 58– 65 Nivel Alto	Niveles usando el indicador suma: 22 – 38 Nivel Bajo 39 – 46 Nivel Medio 47 – 54 Nivel Alto	Niveles usando el indicador suma: 15 – 20 Nivel Bajo 21 – 23 Nivel Medio 24 – 25 Nivel Alto

En la Tabla 2 se ofrecen los resultados obtenidos en la dimensión técnica. El nivel de competencia digital de los docentes, indica que el 30% de los docentes se encuentra en un nivel bajo. De igual forma, esto se demuestra en el nivel medio con un porcentaje del 30%. Lo que quiere decir que el 60% de los profesores aún no cuenta con un nivel de desarrollo alto; sin embargo, tienen un conocimiento previo, pero sin dominio. A su vez, estos resultados se reflejan en el 40% restante de los profesores que tienen un nivel alto de competencia digital.

Tabla 2. Niveles de competencia digital docente en la dimensión “Aspectos técnicos”

Dimensión Aspectos técnicos		
Nivel	Cantidad de docentes	Porcentaje
BAJO	9	30.00%
MEDIO	9	30.00%
ALTO	12	40.00%

Seguidamente, la Tabla 3 resume el nivel de competencia digital de la dimensión pedagógica donde la mayoría de los docentes demostró tener un nivel medio y alto de dominio, puesto que con el 40% de los docentes expresaron según las escalas que poseen bastante o bien dominan los indicadores propuestos en la dimensión. Por otro lado, como se visualiza en la misma tabla con tan solo el 20% de los profesores se encontró en un nivel de competencia digital bajo.

Tabla 3. Niveles de competencia digital docente en la dimensión “Aspectos pedagógicos”

Dimensión Aspectos pedagógicos		
Nivel	Cantidad de docentes	Porcentaje
BAJO	6	20.00%
MEDIO	12	40.00%
ALTO	12	40.00%

Finalmente, con respecto a la dimensión de comunicación, en la Tabla 4 se especifica el porcentaje del 26.67% de los profesores, quienes indicaron tener un nivel bajo de competencia digital. Cabe recalcar que la cantidad de profesores restantes que equivalen a más del 70% de los docentes indicaron tener un nivel medio y alto de dominio. El porcentaje equivalente al 36.67% de los docentes demostraron tener un nivel de competencia medio y alto.

Tabla 4. Niveles de competencia digital docente en la dimensión “Aspectos de comunicación”

Dimensión Aspectos de comunicación		
Nivel	Cantidad de docentes	Porcentaje
BAJO	8	26.67%
MEDIO	11	36.67%
ALTO	11	36.67%

4 Conclusión y resultados futuros

De acuerdo con la investigación, se determinó el nivel de competencia digital que poseen los docentes universitarios. Los indicadores analizados en la competencia técnica reflejan que el nivel de competencia obtenido sugiere la necesidad de reforzar en los docentes temáticas relativas a la elaboración de presentaciones e infografías en programas en línea, recursos de la web 2.0, además de otros aspectos como el trabajo colaborativo de dichos recursos antes mencionados. Esta dimensión incluye conocimientos sobre el uso de las TIC, como la habilidad de manejar procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de presentación, además sobre algunas cuestiones como la instalación, mantenimiento y seguridad de los equipos informáticos [13]. De igual forma, explora la disposición de los profesores para mantenerse actualizados en temas relacionados con las tecnologías.

En cuanto a la dimensión pedagógica, esta demuestra con base a los niveles de competencia obtenidos, que solo habría que reforzar los conocimientos y habilidades previas que los docentes poseen, ya que es necesario saber diseñar, planificar e implementar el uso de tecnologías digitales en las diferentes etapas del proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, se aboga por un cambio de enfoques y metodologías que estén centradas en el alumnado [14].

Por otro lado, relativo a la competencia de comunicación, los niveles de competencia externados por los docentes manifiestan la necesidad de reforzar las competencias o bien la inclusión de aquellas que los docentes demostraron un nivel bajo, como por ejemplo

la construcción de conocimientos a través de los foros, así como la estimulación a la participación de estos. Puesto que, la importancia de comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural [15].

Finalmente, para investigaciones futuras, se recomienda un análisis sobre las competencias digitales docentes en otras universidades públicas de México, con la finalidad de conocer si el cambio producido por la pandemia ha permitido mejorar la práctica educativa de los docentes con el paso del tiempo o únicamente se debió a una necesidad temporal que debido a la presencialidad ya no es necesaria. Así como realizar un estudio comparativo con la población objeto de esta investigación después de uno o dos años, para analizar fortalezas y determinar oportunidades de mejora que puedan atenderse con la finalidad de que los docentes continúen evolucionando ante las demandas del contexto educativo y tecnológico. Las constataciones pueden ser menos fiables si entre los casos que se comparan media un tiempo demasiado prolongado. Cuando esto ocurre, las comparaciones pueden resultar problemáticas debido a la posible influencia de otros factores históricos, sociales o programáticos [16].

Referencias

1. Diario Oficial de la Federación.: ACUERDO número 02/03/20. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020. (2020)
2. Olivares-Parada, G., Olivares-Parada, P., y Parada-Rico, D.: El contexto de la Covid-19 como espacio para repensar la virtualización educativa por parte de docentes universitarios. *Educación y Humanismo*. 23(40), 1-17. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4276>. (2021)
3. Universidad de Colima.: Programa Universitario de Contingencia ante el COVID-19. Programa de Continuidad Académica. <https://portal.ucol.mx/content/micrositios/316/file/continuidad-academica-estrategias-didacticas.pdf>. (2020)
4. Ortiz, W., Ruata, S., Rodríguez, E. y Rodríguez, W.: E-learning y blended learning: Estrategias para enseñar y aprender diferente en tiempos de pandemia. *Neutrosophic Computing and Machine Learning*. 14, 31-40. <http://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/view/117/353>. (2020)
5. Cruz-León, S., Guzmán-Flores, T. y Gisbert-Cervera, M.: Diagnóstico de la Competencia Digital Docente en una Universidad Pública de México. EDUTEC (Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación). https://www.researchgate.net/publication/338720211_Diagnostico_de_la_Competencia_Digital_Docente_en_una_Universidad_Publica_de_Mexico. (2019)
6. Diálogo interamericano.: El uso de la tecnología para innovar la práctica docente: retos y lecciones aprendidas en la pandemia. *El dialogo*. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2021/02/el-uso-de-la-tecnologia-para-innovar-la-practica-docente-1.pdf>. (2021)
7. CEPAL-UNESCO.: La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf. (2020)
8. Zepeda-Peña, H., Méndez, M. y Galván-Álvarez, H.: Evaluación de la Competencia Digital en

- Profesores de Educación Superior de la Costa Norte de Jalisco. *Revista Iberoamericana de Producción académica y Gestión Educativa*. 6(11), 1-17. <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/806>. (2019)
9. Area, M., y Adell, J.: Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*. 19(4), 83-96. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>. (2021)
 10. Durán, M., Gutiérrez, I. y Prendes, M.: Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 5(1), 97-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5514576>. (2016)
 11. Quiñonez, S., Chan, G. y Reyes.: Desarrollo de la competencia digital en profesores universitarios. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. 21(1), <http://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.16005>. (2021)
 12. Hernández, R., Bápista, M. Fernández, C.: Metodología de la investigación. McGraw-Hill. (2014)
 13. Rangel, A.: Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*. (46),235-248. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959015.pdf>. (2015)
 14. Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A.: Marco Europeo de Competencia Digital Docente. *Revista de Educación Mediática y TIC*. 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>. (2020)
 15. Vargas-Murillo, G.: Competencias digitales y su integración con herramientas tecnológicas en educación superior. *Revista “Cuadernos”*. 80(1), 88-94. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762019000100013. (2019)
 16. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF): Síntesis metodológica n.º 9: Estudios de caso comparativos. <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB9ES.pdf>. (2014)

Capítulo 4

Desarrollo del Pensamiento Geométrico en Tiempos de Pandemia: Ventajas y Problemáticas de la Virtualidad

Karen T. Barreiro¹, Mauricio Penagos², Elkin A. Osorio³

¹ Doctorado en Ciencias de la Educación, Universidad Cuauhtémoc, México.

karen.barreiro@ucpass.edu.mx

² Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana, Huila, Colombia.

mauriciopenagos@usco.edu.co

³ Doctorado en Educación, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.

elkinosorio.fce@uas.edu.mx

Resumen. Introducción: El objetivo del trabajo realizado es la descripción de las ventajas y problemáticas en el desarrollo del pensamiento geométrico de estudiantes de primaria cuando se trabaja con actividades de manera virtual en pandemia.

Metodología: Las actividades se implementaron en las plataformas Zoom y Teams, y los resultados obtenidos fueron evaluados de acuerdo a las acciones del razonamiento matemático (comparar y contrastar, generalizar y justificar) y los respectivos niveles que evidenciaron los estudiantes (sin evidencia, iniciando, en desarrollo, consolidando y extendiendo). **Resultados:** Los estudiantes mostraron avances en sus acciones del razonamiento matemático al resolver las actividades planteadas. Con excepción en la acción de justificar, los participantes demostraron un nivel de refinamiento consolidado, lo que indica un avance en su pensamiento geométrico. Por otro lado, se encontraron ventajas y problemáticas tanto técnicas, como metodológicas, derivadas de la implementación de manera virtual. **Conclusiones:** la virtualidad no sólo resulta ser importante, sino que se destaca como única alternativa factible para la situación. Las desventajas se ubican en la calidad de las imágenes, las incapacidades para ciertas interacciones y la diversidad de dispositivos disponibles. Las ventajas están relacionadas con las características propias de los softwares especializados y la facilidad de particularización del contenido.

Palabras clave: Pensamiento Geométrico, Aprendizaje en Línea, Razonamiento Matemático, Espacio Gráfico.

1 Introducción

Desde el comienzo de la emergencia sanitaria ocasionada por el SARS-CoV-2, la educación en línea se ubicó como la única alternativa para continuar con la formación en todos los niveles educativos. Sin embargo, esto trajo consigo un sin número de problemáticas,

dificultades y retos que enfrentaron estudiantes, padres y madres de familia, docentes y directivos [1]. Sin duda, estas cuestiones se presentaron en todas las aristas, pero hicieron especial presión en aquellas donde los aspectos emocionales y psicológicos son cruciales, donde lo afectivo resulta fundamental [2].

La pandemia también evidenció la ya existente necesidad de la formación en matemáticas como medio para el entendimiento de la situación [3], ya fuera por el aumento de la presencia en los medios de representaciones estadísticas de los datos, por el sentido matemático de la propagación del virus o por la lógica argumentativa de los discursos sobre el tema, continuar con la educación matemática resulta indispensable.

Las estrategias pedagógicas que inicialmente surgieron se basaron en la comunicación por medio de mensajería instantánea (WhatsApp), digitalización del material existente y creación de guías autocontenidas (teoría, ejemplos y tareas) [4]. Se profundizó en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, uso de plataformas para la educación en línea y a distancia [5] y finalmente se consolidó con la conjugación de las reuniones virtuales sincrónicas y el trabajo asincrónico, la adaptación de recursos digitales en otros idiomas y el trabajo colaborativo en línea (foros y chats grupales) [6].

Aunque parece cubierta cada parte del espectro, lo cierto es que se suele menospreciar la dificultad del uso de estas herramientas, los problemas técnicos y el acompañamiento requerido. En este trabajo se presenta la implementación de un conjunto de actividades pedagógicas de educación en línea, utilizadas para la formación del pensamiento geométrico en estudiantes de primaria. Se realiza un análisis del desarrollo de su conocimiento, su capacidad de conjeturación y las aproximaciones a procesos de demostración. Así mismo, se reflexiona sobre las dificultades del proceso, las fallas metodológicas y las eventualidades particulares de la enseñanza del tema.

2 Metodología

El estudio fue de carácter cualitativo, se trabajó con 24 estudiantes (11 niños y 13 niñas), entre ocho y diez años, del departamento del Huila en Colombia. Se dividieron en cuatro grupos de seis estudiantes. Cada uno de estos en espacios de trabajo independientes, en función de facilitar el trabajo colaborativo, la comunicación e interacción entre docente y estudiantes.

Se diseñaron nueve actividades sobre construcciones con regla y compás basados en el Libro I de los Elementos de Euclides (triángulos, perpendiculares y paralelas, ángulos y cuadrados), construcciones del concepto de área (descomposición y recomposición de figuras), demostraciones visuales y material manipulable (teorema de Pitágoras). Cada actividad se acompañó de videos caseros con las construcciones geométricas paso a paso, material para recortar e instrucciones para el proceder de los estudiantes.

Para instruir las clases, se optó por las plataformas Zoom y Teams, la implementación se distribuyó en nueve semanas, una actividad por semana. Antes de cada sesión, los materiales dispuestos eran enviados vía e-mail o por WhatsApp. Grosso modo, se empezaba presentando cada objeto geométrico, se señalaban las características de estos y se veían los videos de la sesión. Después, se solicitaba que se siguiera la guía mientras que ubicaban la cámara de tal forma que se viera lo que hacían.

3 Marco Teórico

La fundamentación teórica del trabajo se compone de tres partes: la caracterización del pensamiento geométrico según Fraisse y Piaget [7], junto con Tall [8], su desarrollo por medio de la manipulación de materiales [9] y la evaluación del Razonamiento Matemático por medio de las acciones y los niveles que proponen Davies et al [10].

3.1 El Pensamiento Geométrico

Aunque parte del desarrollo hecho por autores [7] sobre el pensamiento geométrico se basa en la teoría de la representación, lo considerado en este trabajo está ubicado en la teoría de la intuición. Esto se debe a que el objetivo del análisis fue el entendimiento de las aproximaciones intuitivas a las demostraciones geométricas que los estudiantes realizan con las actividades planteadas.

En este sentido, se consideraron las nociones de espacio gráfico, el cual se compone de los dibujos realizados por el estudiante para elaborar su análisis y descubrir relaciones elementales [11]. Inicialmente el individuo no genera formas específicas, sino que, de manera fortuita, traza líneas hasta que su intuición le permite captar alguna forma real; en ese momento, de manera intencionada y con su intuición, compone las figuras que requiere. Este espacio gráfico lo genera en tres fases: primero, no es capaz de sintetizar lo que piensa en sus dibujos, no incluye todos los detalles, no porque los ignore, sino porque es incapaz de ver la necesidad de estos, de identificar la importancia; segundo, sus intuiciones le permiten llegar a construir correctamente las formas, considerando las características y relaciones propias de ésta; finalmente, su intuición pasa a ser atención, identificando detalles y relaciones de los componentes del dibujo, convirtiéndolo en una construcción basada en esquemas específicos y con fines particulares.

De igual forma, el pensamiento geométrico también se evidencia con la capacidad para percibir y accionar, sensorial y motoramente, a través del lenguaje, símbolos y representaciones gráficas [8]. La acción de dibujar es lo que el estudiante emplea para externalizar las abstracciones realizadas en su percepción. Por ende, con la calidad de sus productos es posible reconocer el avance del pensamiento del estudiante.

3.2 Manipulación de Objetos

La manipulación de objetos concretos favorece la percepción del estudiante, lo cual influye directamente el desarrollo de su pensamiento geométrico [9]. Los objetos pueden ser representaciones físicas de conceptos y apoyar la identificación de relaciones y características cuando externaliza sus abstracciones en los dibujos y construcciones. Debido al vínculo entre el objeto concreto y el concepto, sus dibujos, basados en la percepción, pueden adquirir con mayor facilidad la naturaleza de representación del concepto. El sentido que el estudiante adjudica a estos dibujos favorece la calidad, la riqueza en detalles y la completitud de la representación.

3.3 Evaluación del Razonamiento Matemático

Finalmente, también se consideró el marco de Acciones y Niveles del Razonamiento Matemático. A pesar de que el razonamiento matemático está incluido como una habilidad a desarrollar en todos los ciclos propedéuticos del sistema educativo, suele existir poca claridad por parte de los docentes al respecto de cómo evaluar las acciones, procedimientos y el discurso de los estudiantes de primaria [10]. Por este motivo, y considerando que parte de lo estudiado son conjeturas y aproximaciones intuitivas a las demostraciones que realizan los estudiantes, se consideró el marco MRAL (*Mathematical Reasoning Actions and Levels*) [12] [13]. Con el MRAL se construyó una rúbrica que involucra acciones de razonamiento del análisis, generalización y justificación, en cinco niveles de refinamiento (Tabla 1 y Tabla 2 respectivamente).

Tabla 1. Acciones de Razonamiento Matemático.

Acciones de razonamiento	Niveles de razonamiento
Comparar y contrastar	-Ver similitudes y relaciones. -Detectar puntos en común y diferencias. -Búsqueda de puntos en común y diferencias.
Generalizar	-Formar conjeturas sobre propiedades comunes. -Ampliación de propiedades comunes mediante más ejemplos. -Propiedades generalizadoras.
Justificar	-Sin justificación. -Pedir apoyo para justificar. -Explicar una propiedad común con un ejemplo o contraejemplo. -Verificar que la propiedad común es válida para cada miembro del grupo. -Ampliación de la generalización de argumentos lógicos.

Nota. Traducido de [13, p. 327].

Según el nivel que alcance el estudiante, se categorizan en las siguientes fases: (a) sin evidencia, (b) iniciando, (c) en desarrollo, (d) consolidando y (e) extendiendo (Tabla 2). Se determinó el desarrollo del Razonamiento Matemático de los estudiantes con base en su forma de construir similitudes y determinar relaciones, la detección de detalles en común y diferencias dentro de sus construcciones, la forma en la que conjeturan, amplían y generalizan, y las palabras o argumentos que utilizan para justificar, explicar y verificar.

Tabla 2. Rúbrica de evaluación del Razonamiento Matemático utilizada en el estudio.

	Análisis	Generalización	Justificación
Sin evidencia	-No observa propiedades o patrones comunes.	-No describe propiedades comunes o reglas (conjeturas).	-No justifica.

Iniciando	-Recuerda hechos conocidos aleatorios o intenta ordenar ejemplos de patrones repetidos.	-Intenta describir propiedades comunes o reglas (conjeturas) sobre los patrones.	-Describe lo que hicieron y reconoce lo que es correcto o incorrecto. -El argumento no es coherente o no incluye todos los pasos.
En Desarrollo	-Observa una propiedad común, o clasifica y ordena los casos, o repite y extiende patrones. -Describe la propiedad o patrón.	-Generaliza: describe una regla (conjetura) usando términos matemáticos y registra otros casos o ejemplos.	-Intenta verificar probando casos y detecta y corrige errores o inconsistencias. -Las declaraciones iniciales en un argumento lógico son correctas.
Consolidando	-Busca sistemáticamente ejemplos, amplía patrones o analiza la estructura para formar una conjetura. -Hace predicciones sobre otros casos.	-Generaliza: comunica una regla (conjetura) usando símbolos matemáticos y explica qué significa la regla o explica cómo funciona usando ejemplos.	-Verifica la veracidad de las declaraciones confirmando todos los casos o refuta una afirmación utilizando un contraejemplo. -Utiliza un argumento lógico correcto.
Extendiendo	-Observa y explora las relaciones entre propiedades.	-Generaliza casos, patrones o propiedades utilizando símbolos matemáticos y aplica la regla. -Compara diferentes expresiones para el mismo patrón o propiedad para mostrar equivalencia.	-Utiliza un argumento lógico hermético. -Verifica que la generalización sea válida para todos los casos utilizando argumentos lógicos.

Nota. Traducido y adaptado de [12, p. 509].

4 Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en función de los avances de los estudiantes y según la acción del razonamiento que realizan, esto se acompaña de ejemplos de lo realizado por los estudiantes y de las dificultades relacionadas con la clase virtual. La Figura 1 muestra una síntesis de la distribución de los estudiantes por grupo, nivel de refinamiento, y para cada acción de razonamiento; en ella, se adelanta que ninguno, en ninguna categoría, alcanzó el nivel de refinamiento *extendido*.

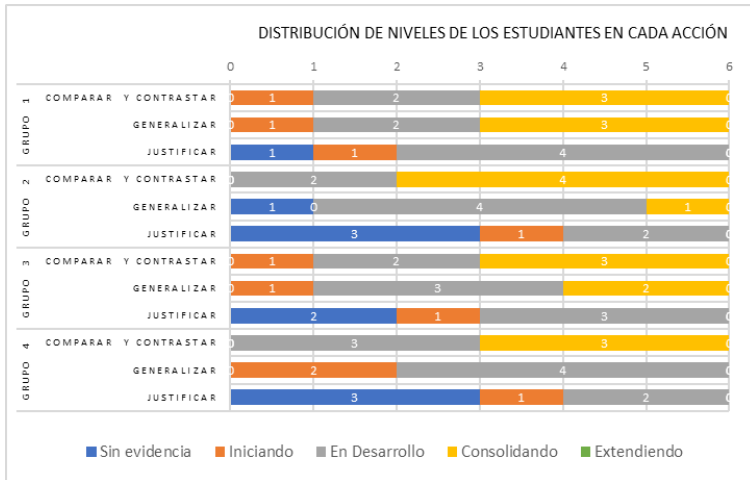


Fig. 1. Distribución de estudiantes por grupo, categoría y nivel de refinamiento.

4.1 Comparar y Contrastar

Los estudiantes que sólo presentaron este conjunto de acciones se encuentran ubicados en el nivel más elemental del razonamiento matemático [13] y, consecuentemente, su pensamiento geométrico no se ha desarrollado lo suficiente [11]. La distribución de los estudiantes en cada nivel de esta categoría se puede observar en la Figura 2.

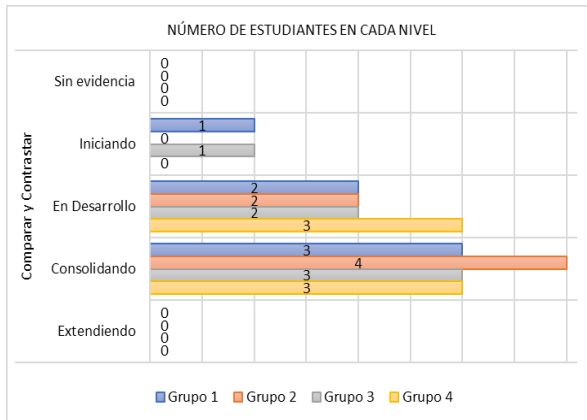


Fig. 2. Distribución de estudiantes de cada grupo en la categoría de Comparar y Contrastar.

Puede evidenciarse la ejecución de estas acciones por parte de los participantes en las actividades sobre *Construcción de objetos con regla y compás*. Por ejemplo, en la de

Triángulos Equiláteros, en la cual se pidió construir y recortar dos triángulos equiláteros de diferente medida de lado y se solicitó describir similitudes y diferencias, el proceso de construcción y determinar el tamaño más grande de triángulo equilátero que podrían hacer en un octavo de cartulina (35x25cms). Para observar la construcción y los productos se pidió ubicar convenientemente la cámara de su dispositivo (Fig. 2).



Fig. 2. Construcciones de triángulos equiláteros con regla y compás de tres estudiantes.

La primera conclusión que hicieron los estudiantes se dio por la manipulación de las figuras recortadas. Al superponer los triángulos con medidas diferentes, describieron que *eran iguales*, lo que rápidamente cambió a que las esquinas (refiriéndose a los ángulos) eran las que tenían esa característica. Por supuesto, los estudiantes se referían a que estos triángulos, sin importar la longitud de sus lados, tenían ángulos iguales. Esto, en cuanto al análisis de los conceptos (comparación y contrastación), ubica a los estudiantes en el nivel *en desarrollo*, se quedan en la identificación y descripción de propiedades comunes de las figuras [14]. Además, se observa lo descrito sobre la manipulación y la primera fase de generación del espacio gráfico; el estudiante da el sentido de triángulo a los objetos concretos que manipula [9], pero pierde de vista detalles, no porque no los conozca, sino porque no relaciona su importancia en la representación [7].

Desde esta primera sesión se vislumbran, y posteriormente se mantienen constantes, un problema metodológico y uno técnico, ambos derivados de la implementación de la actividad en el entorno virtual.

En primer lugar, estas actividades se plantearon con guías escritas de la construcción y videos donde se mostraba el proceso. En una instrucción tradicional, el docente podría realizar la construcción en el tablero, mientras observa y se mantiene atento al proceder de los estudiantes, todos al mismo ritmo. En este caso, algunos estudiantes decidieron ver el video completo, para posteriormente hacer su construcción; otros fueron pausando y reproduciendo el video, mientras realizaban cada paso. Esto puede considerarse una bondad, pues las tecnologías permiten que cada estudiante desarrolle las actividades en los tiempos y formas que prefieran [14]; sin embargo, para estar atento al proceso de sus estudiantes, el docente requiere cierta homogeneidad en los pasos. Si un estudiante, en la construcción de la figura, se retrasa, es posible que alguno que vaya más adelante plantee preguntas sobre el proceso que puedan confundirlo.

Por otro lado, está el problema técnico. Debido a que la mayoría de los estudiantes sólo cuentan con un dispositivo para recibir su clase (y suelen ser laptops), deben entrecerrarla para que la cámara enfoque su proceso y el docente pueda atender y revisar su proceder, haciendo que el estudiante ya no pueda observar ni las guías escritas, ni el video dispuesto. Esto sin contar la calidad de la imagen que ofrece la cámara, que suele ser en promedio de baja resolución y sin características robustas de enfoque [15], y que se empeora al ser comprimida significativamente para poder ser enviada a través de internet en una videoconferencia [16]; cuestiones que afectan la capacidad del docente para fijarse en los

detalles de las construcciones, los errores y aciertos, lo que entorpece la retroalimentación apropiada para los aprendices.

En una instrucción tradicional estos dos problemas se evitan, el docente marca el proceso y su constante atención y revisión no afecta la capacidad del estudiante para observar la guía de la construcción. Puede fijarse en detalle en el trabajo, resolver dudas frente al grupo mientras que todos están en la misma etapa, sin generar confusión y la retroalimentación puede ser precisa, adecuada o particular según se necesite.

4.2 Generalizar

La acción de *Generalizar* de los estudiantes, en cuanto a su razonamiento matemático, se define por las capacidades para: formar conjeturas en consonancia con las propiedades en común que tengan algunas figuras, expandir propiedades comunes dando más ejemplos o presentar características y propiedades que puedan definir a un conjunto de objetos [13]. En la Figura 3 pueden verse los estudiantes de los grupos en cada nivel de desarrollo dentro de esta capacidad del razonamiento.

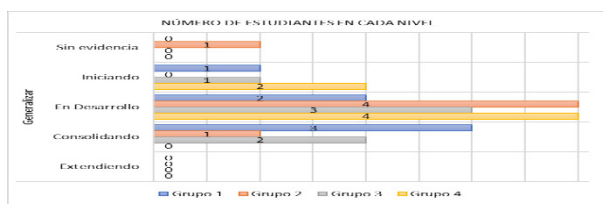


Fig. 3. Distribución de estudiantes de cada grupo en la categoría de Generalizar.

Estas acciones se observaron en las actividades de construcción de ángulos. En la primera de éstas, se les daba a los estudiantes una representación gráfica hecha en GeoGebra de una circunferencia y algunos puntos en ella (O, K y F) (Fig. 4, izquierda); se les solicitaba ubicar un punto T y uno S , tal que los ángulos $\angle OFX$ y $\angle OFS$ fueran agudos. Los estudiantes ofrecieron diversas ubicaciones para T y S , y trazaron el ángulo indicado (Fig. 4, derecha).

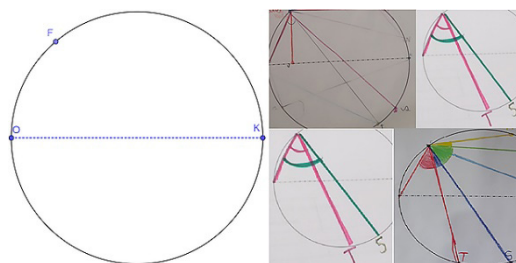


Fig. 4. Representación gráfica de una circunferencia en GeoGebra y algunos puntos en ella (izquierda), ubicaciones de los puntos T y S, con las construcciones de ángulos agudos de los estudiantes (derecha).

Una vez observaron el trabajo de sus compañeros, los estudiantes notaron la existencia de *muchos* o *varios* puntos que permitían construir ángulos agudos. Con esta idea se continuó, planteando una pregunta sobre la cantidad posible de ubicaciones para un punto X dentro de la circunferencia tal que el ángulo formado en $\angle OFX$ fuera agudo. Se les pidió que respondieran en el chat de la video conferencia. Sus respuestas muestran los vínculos y conjeturas que realizaban los estudiantes (Fig. 5). Se resalta principalmente la asociación de la característica de los ángulos agudos con la cantidad (en naturales) de ubicaciones posibles para el nuevo punto X . Los estudiantes asumieron que, debido a que un ángulo agudo es aquel que posee menos de 90 grados, debería haber 89 posibles ubicaciones para X dentro de la circunferencia.

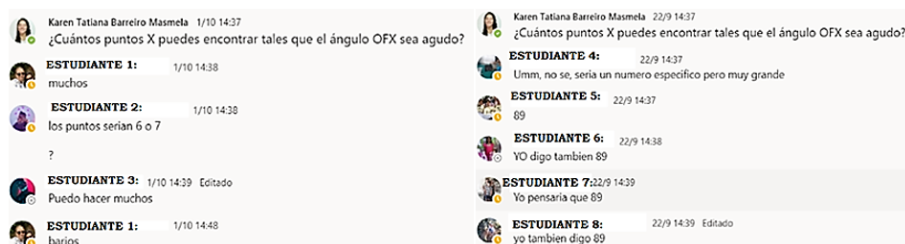


Fig. 5. Estudiantes conjeturando sobre las ubicaciones para el punto X .

La idea que tuvieron los estudiantes fue reforzada con la geometría dinámica por medio de GeoGebra. Se ubicó el punto X y se desplazó alrededor de la circunferencia marcando el valor del ángulo en $\angle OFX$ (Fig. 6).

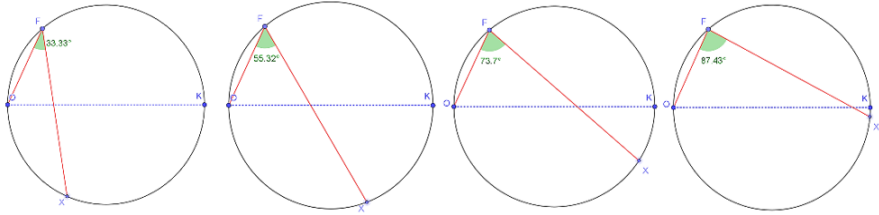


Fig. 6. Algunas ubicaciones para el punto X en GeoGebra, junto con el valor del ángulo $\angle OFX$.

En este caso la tecnología, en particular el software especializado, ofrece herramientas que la educación tradicional no podría suplir. La geometría dinámica, característica inherente de GeoGebra (aunque otros softwares también la poseen [17]), es fundamental en el entendimiento de las propiedades geométricas presentadas, lo que favorece el desarrollo del pensamiento geométrico del estudiante a través de la manipulación de las representaciones, la obtención y abstracción de la información y el establecimiento de relaciones y naturalezas de los objetos trabajados [18].

Además, con el Chat utilizado en la sesión, se generó un espacio suficiente para la resolución en conjunto de las preguntas de la actividad. Sin embargo, no se puede considerar un reemplazo directo de la experiencia colaborativa en un aula con este medio, pues es sabido que la externalización de la cognición de los estudiantes por medios escritos es menor a la forma verbal [19].

4.3 Justificar

La capacidad de *Justificar* de los estudiantes puede observarse cuando utilizan apoyos en palabras del docente, ejemplos y contraejemplos, para argumentar sobre las características que posee un objeto. También suele evidenciarse cuando intenta, con cada miembro de un grupo de elementos, verificar la existencia de propiedades comunes o cuando utiliza razonamientos lógicos para generalizar las coincidencias entre elementos [13]. En la Figura 7 pueden observarse la cantidad de estudiantes de cada grupo que se ubicaron en cada nivel de esta categoría.

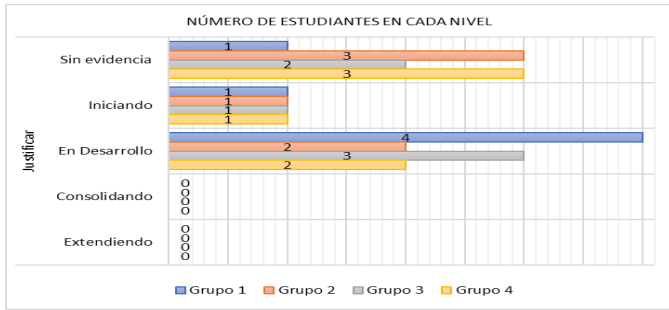


Fig. 7. Distribución de estudiantes de cada grupo en la categoría de Justificar.

En particular, cuando desarrollaron las actividades de demostración visual, los estudiantes insistieron en la necesidad de verificar, exhaustivamente, que cada elemento cumplía la afirmación. Por ejemplo, en el trabajo con el Teorema de Pitágoras, los estudiantes debían recortar las piezas y ubicarlas de tal manera que, juntando las áreas correspondientes a los catetos, se completaba el área correspondiente a la hipotenusa (Fig. 8). Se les dieron materiales para recortar, pero algunos estudiantes, por el manejo de sus dispositivos, imprimieron sus imágenes con cierto aumento o reducción. Esto hizo que sus figuras, aunque aún proporcionales entre sí, fueran distintas en tamaños; lo que a su vez provocó una oleada de supuestos sobre la influencia que esto tenía en el cumplimiento del teorema.

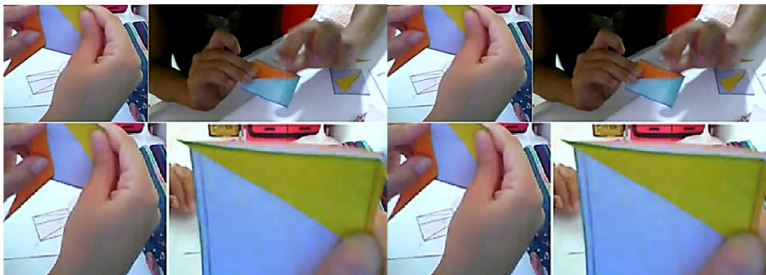


Fig. 8. Algunos recortes y comprobaciones de los estudiantes para el Teorema de Pitágoras.

Cuando se les cuestionó sobre el cumplimiento del teorema, los estudiantes mencionaron que era necesario comprobar las figuras de sus compañeros, pues podría llegar un punto en el cual no se cumpliera. Este elemento, aunque accidental, fue producto de la tecnología usada debido a la condición de virtualidad. Si la clase se presenta de manera tradicional, el material lo llevaría el docente, lo cual, a menos que lo considerara,

haría que las figuras fueran iguales y se perdiera la oportunidad de ver esta aproximación exhaustiva a la justificación.

Por otro lado, al tener la clase de manera virtual desde casa, algunos estudiantes trabajaron sin supervisión ni apoyo (al menos no constante como podría darse en clase), lo que originó fallos en sus cortes. Esto ocasionó que sus piezas no cumplieran con el Teorema de Pitágoras, lo que a su vez provocó dudas en ellos y en el grupo en general. Como se mencionaba, observar detalles en el proceso por medio de la imagen transmitida por internet es complicado, al igual que ver los pequeños fallos en los recortes.

5 Conclusiones

Los estudiantes mostraron avances en sus acciones del razonamiento matemático al resolver las actividades planteadas. Con excepción en la acción de *justificar*, los participantes demostraron un nivel de refinamiento *consolidado*, lo que indica un avance en su pensamiento geométrico [12]. En el *análisis* buscaron, de manera sistemática, ejemplos, patrones y estructuras para conjeturar sobre las características que tenían los objetos. En la *generalización*, llegaron a externalizar las conjeturas mentales elaboradas por medio de expresiones escritas y verbales, explicando con ejemplos cómo funcionan las propiedades trabajadas.

No se observó una diferencia significativa en los resultados de cada grupo, aunque es posible ver que el Grupo 1 fue en el que menos estudiantes hubo *sin evidencias* en todas las acciones (1), mientras que en el Grupo 2 fueron 4, en el 3 fueron 2 y en el 4 fueron 3. Ningún estudiante mostró evidencias en la acción de *justificar*.

La tecnología representa un papel importante en el desarrollo alternativo de las clases. Más aún en tiempos de pandemia, pues la virtualidad es la única opción para continuar con la formación. A pesar de los inconvenientes técnicos y metodológicos, sus características y elementos inesperados, pueden generar un espacio propicio para el aprendizaje. Entre estos inconvenientes se destacan, principalmente: la dificultad del seguimiento personalizado del proceso del estudiante a detalle; las dificultades para las interacciones *estudiante – estudiante* en un grupo, *estudiante – estudiante* entre grupos y *estudiante – docente* con privacidad; el poco control de los tiempos y la estructura del procedimiento a seguir, sobre todo cuando de ello depende la metodología empleada; y la heterogeneidad de dispositivos disponibles con sus particularidades, lo que requiere un vasto dominio

tecnológico que le permitan subsanar cada problemática. La relevancia de estos aspectos amerita un análisis comparativo entre esta metodología y una en la cual la modalidad sea presencial.

En cuanto a las ventajas, fuera de las inherentes de la comunicación y disposición a pesar de las condiciones sanitarias [2], salen a la luz las que tienen que ver con la especialidad del software: el dinamismo que ofrecen algunas herramientas como GeoGebra que permiten la manipulación de representaciones tangibles de objetos abstractos; y la facilidad de manipular el material ofrecido y desarrollado particularmente para cada sesión.

Para finalizar, es necesario considerar que, aunque en este caso las actividades se plantearon específicamente para su desarrollo de manera virtual, esto no impide su realización de manera presencial. Esto implica que el medio resulta indistinto o que la metodología propuesta no aprovecha todo el potencial del escenario virtual. Resulta necesario entonces, si se quiere potenciar el proceso formativo en estos ambientes, plantear estrategias con características exclusivas de los mismos. El trabajo asincrónico es un ejemplo de esto, al igual que la capacidad de masificar la participación transmitiendo la clase de manera pública. Sin embargo, estos elementos tienen sus propios retos y dificultades que requieren más estudios para su aplicación.

Referencias

1. Bazán, A., Quispes, R. A., Huauya, P., y Ango, H.: Accesibilidad, dificultades y ventajas del estudio online por COVID-19 en un posgrado presencial en educación. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE3), 659. (2020)
2. Cantoral, R.: La matemática educativa en tiempos de crisis, cambio y complejidad. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 23(2), 143-146. (2020).
3. Cantoral, R., Ríos, W., Reyes, D., Cantoral, E. A., Barrios, E., Fallas, R., ... y Bonilla, A.: Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 23(1). (2020).
4. Expósito, C. D., y Marsollier, R. G.: Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. (2020).
5. Logioia, D., González, L., y Heras, J. Estrategias socio-pedagógicas para la educación virtual en el marco de la pandemia del COVID-19 en el Ecuador. *Revista Publicando*, 8(29), 35-44. (2021).
6. Valdivia, P., y Noguera, I.: La docencia en pandemia, estrategias y adaptaciones en la educación superior: Una aproximación a las pedagogías flexibles. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 114-133. (2022).
7. Fraisse, P., y Piaget, J.: La inteligencia. En Fraisse, P. y Piaget, J. *Tratado de psicología experimental: método de la psicología experimental* Vol. 7. pp. 87-140. (1973).
8. Tall, D.: *How humans learn to think mathematically: Exploring the three worlds of mathematics*. Cambridge University Press. (2013).
9. Hincapipe, G. y Riaño, H.: Zoltan Paul Dienes un matemático inconforme. Presentado en el XVIII Encuentro de Geometría y VI de Aritmética, pp. 98-114. (2008)

10. Davies, D. J., Earle, S., McMahon, K., Howe, A., y Collier, C.: Development and exemplification of a model for teacher assessment in primary science. *International Journal of Science Education*, v. 39, n. 14, 1869-1890. (2017).
11. Carratalà, E. R.: La representación del espacio en el niño en la obra de J. Piaget. *Educación y Cultura: revista mallorquina de Pedagogía*, 145-170. (1984).
12. Loong, E., Vale, C., Widjaja, W., Herbert, S., Bragg, L. A., y Davidson, A.: Developing a Rubric for Assessing Mathematical Reasoning: A Design-Based Research Study in Primary Classrooms. En Hunter, J., Perger, P., y Darragh, L. (Eds.). *Making waves, opening spaces (Proceedings of the 41st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* pp. 503-510. Auckland: MERGA. (2018).
13. Widjaja, W., Vale, C., Herbert, S., Loong, E. Y., y Bragg, L. A. Linking comparing and contrasting, generalising and justifying: a case study of primary students' levels of justifying. *Mathematics Education Research Journal*, v. 33 n. 2, 321-343. (2020).
14. Juanes, B. Y., Munévar, O. R., y Cándelo, H.: La virtualidad en la educación. Aspectos claves para la continuidad de la enseñanza en tiempos de pandemia. *Conrado*, 16(76), 448-452. (2020).
15. Robal, T., Zhao, Y., Lofi, C., y Hauff, C.: Webcam-based attention tracking in online learning: A feasibility study. In *23rd International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 189-197). (2018).
16. El Khadiri, K., Labouidya, O., Elkamoun, N., y Hilal, R. Performance analysis of video conferencing over various IPv4/IPv6 transition mechanisms. *IJCSNS*, 18(7), 83-88. (2018).
17. Laborde, C.: Integration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-Geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6(3), 283-317. (2002).
18. Osorio, E., y Nesterova, E. El aprendizaje de las aplicaciones de las integrales múltiples con empleo de la realidad aumentada. *AMIUTEM*, 6(2), 15-35. (2018).
19. González-Tobón, J., Cuervo, R., Hernández, E., Camacho, J. La bitácora de diseño, artefacto cognitivo de aprendizaje. *Externalización de modelos mentales y metacognición. Bitácora Urbano Territorial*, 30(2), 151-161. (2020).

Capítulo 5

La metodología COIL como alternativa global para el desarrollo de competencias interculturales y digitales

Dr. Francisco Gerardo Barroso-Tanoira¹, Dra. Dolores Ruiz-Lozano²

¹ División de Negocios. Universidad Anáhuac Mayab. Carretera Mérida-Progreso km 15.5, int. km 2 carretera Chablekal. Mérida, Yucatán, México, C.P. 97310. Correo: francisco.barroso@anahuac.mx

² EAE Business School Campus Barcelona. Departamento Académico. Calle Aragón 55, Barcelona, España, C.P. 08015. Correo: druiizl@eae.es

Resumen. Introducción: Ante la necesidad de desarrollar competencias interculturales y digitales de alto impacto basadas en tecnologías de la información, en este estudio se evalúa si la metodología COIL (Collaborative Online International Learning) es eficaz para que los alumnos desarrollen competencias interculturales y digitales de alto impacto. Metodología: Se realizó una experiencia internacional entre una universidad mexicana y una española, en que alumnos de licenciatura (pregrado), formados en equipos y mediante trabajo de campo, elaboraron proyectos para capacitar al personal directivo y gerencial de empresas internacionales para el desarrollo de liderazgo, como respuesta a la pandemia, siendo un estudio de alcance explicativo con diseño preexperimental. Resultados: Los alumnos mejoraron sus competencias interculturales en cuanto a liderazgo, negociación y trabajo en equipo, al mismo tiempo en que mejoraron en el manejo de tecnologías de la información. Como el desarrollo de la experiencia fue en inglés, también mejoraron su dominio de ese idioma. Los proyectos fueron favorablemente evaluados por los directivos de las empresas internacionales participantes. Conclusión: La metodología COIL es eficaz para el desarrollo de competencias interculturales y digitales, pero también lo es para la elaboración de proyectos que incluyan trabajo de campo, así como para la práctica de idiomas.

Palabras clave: COIL, Competencias digitales, Competencias interculturales.

1 Introducción

En el mundo actual, y especialmente en la llamada época post pandemia, la necesidad de desarrollar competencias interculturales y digitales se ha incrementado. Antes de la COVID 19, se estaban realizando proyectos para incrementar las experiencias interculturales de los alumnos de pregrado (o licenciatura, en México) a través de intercambios semestrales o anuales, viajes de práctica, visitas a empresas y asistencia a conferencias internacionales. Por otro lado, las competencias digitales estaban desarrollándose para efectos de

esparcimiento y, en alguna medida, para intercambio de información relacionada con aspectos académicos. Nada comparado con las enseñanzas a raíz de la pandemia, pues el confinamiento necesario para preservación de la salud hizo necesario que los alumnos tomaran sus clases desde casa. Asimismo, los profesores tuvieron que desarrollar nuevas competencias para el manejo de las plataformas informáticas (Zoom, Google Meets, Teams u otras), de manera que pudieran impartir sus clases desde el hogar y de manera atractiva para los alumnos, para quienes era fácil perder la atención por estar escuchando y hablando a una computadora.

El uso de las tecnologías de la información no solamente permitió continuar avanzando los programas, sino que favoreció la interacción de diferentes actores, pero a distancia. En la actualidad esto ha hecho posible invitar a conferencistas de diversas universidades nacionales e internacionales para participar en congresos, coloquios o mesas panel. La dirección de tesis se ha hecho más ágil, pues los alumnos no tienen que ir a la universidad para la asesoría correspondiente, pudiendo tenerla de manera remota y con la misma calidad. Es cierto que nada es mejor que el contacto frente a frente, pero las reuniones vía plataforma han mostrado ser una alternativa viable desde el punto de vista humano y financiero.

Sí...la pandemia ha sido una maestra estricta y cruel, pero muy efectiva. Ha movido al mundo y, a partir de ella, se ha creado un escenario en que la interacción intercultural y el mundo digital van de la mano, lo cual llegó para quedarse. Las universidades podrán tener una oportunidad de negocio más significativa al impartir clases con modalidad híbrida, con algunos alumnos en casa y otros conectados desde cualquier parte del mundo. Con eso, el salón de clases se amplía en número y horizonte, pero con la advertencia de que es preciso evitar sobrecargar a los profesores, pues deberá también contarse con el personal necesario para atender la demanda que se está generando.

Antes de la pandemia, se requería una estrategia para que las universidades fomentaran el trabajo conjunto entre alumnos de distintas instituciones, con cultura y hasta con idioma diferente. Para ello surgieron los proyectos COIL (Collaborative Online International Learning) como experiencia de movilidad virtual para ofrecer a los estudiantes la oportunidad de interactuar con pares de universidades internacionales mediante la elaboración de proyectos y actividades conjuntas que les ayudaran a fomentar: (1) competencias de comunicación intercultural; (2) competencias digitales, y (3) perspectiva global en la materia en estudio.

¿Qué tan viable es continuar con los proyectos COIL como estrategia para aprendizaje intercultural y digital? ¿Cuáles son las barreras por vencer para que se conviertan en una modalidad de aprendizaje agradable y fructífera? ¿Qué otras competencias se formarían a través de esta actividad? Para ello, se expondrán las experiencias en un proyecto efectuado en el segundo semestre de 2020 entre una universidad española y una mexicana.

1.1 Objetivo

Evaluar la eficacia de la metodología COIL para proveer a los estudiantes la experiencia virtual para interactuar con pares de universidades nacionales e internacionales para el desarrollo de competencias interculturales y digitales, desde una perspectiva global.

1.2 Justificación

Para el desarrollo de carrera en empresas no basta con tener los conocimientos y destrezas con que las instituciones de educación superior forman a los alumnos, pues es necesario que desarrollen habilidades de liderazgo, trabajo en equipo, negociación, pensamiento flexible, orientación a resolución de problemas y comunicación [1]. Ahora, además de dichas habilidades, están las competencias interculturales que les permitan entender y adaptarse a las diferentes culturas, que con la necesidad de ingresar al mundo digital, permitirán a los estudiantes ser más eficaces al ingresar a sus empleos ahora y al egresar. Esto ha sido más evidente con las necesidades de trabajo remoto que han surgido debido a la pandemia, las cuales llegaron para quedarse.

Este trabajo puede servir a las instituciones de educación superior para incluir los proyectos COIL entre sus estrategias didácticas habituales de manera que se cumpla la misión de formar personas que transformen positivamente la sociedad, sin importar en dónde vivan o trabajen.

2 Marco conceptual

La presente sección tiene como objetivo principal proporcionar antecedentes para el estudio de la metodología COIL en relación con el aprendizaje interactivo. Para ubicar la investigación actual en contexto, el apartado 2.1 describe las generalidades sobre la metodología COIL, mientras que el apartado 2.2 revisa los estudios más notables en dicho campo y realiza especial énfasis en las barreras al uso de dicha metodología. En el 2.3 se abordarán las barreras a la experiencia COIL y en el 2.4 se presentan experiencias con esta metodología en diversos lugares del mundo.

2.1 Generalidades sobre la metodología COIL

COIL es la denominación de una metodología pedagógica que nace en la State University de Nueva York (SUNY) en 2004 y se basa en la interacción entre los alumnos de dos asignaturas, cursos o módulos en países distintos, que desarrollan una actividad de forma colaborativa. Una actividad COIL está diseñada específicamente para utilizar herramientas basadas en Internet, con el objetivo de vincular estudiantes provenientes de ubicaciones geográficas (locales o lejanas) y de ámbitos culturales diferentes. Los estudiantes trabajan en equipos en tareas que favorecen el desarrollo de habilidades digitales e interculturales.

A diferencia de otras propuestas online (webinars, MOOC, cursos online), la metodología COIL se enmarca dentro del currículum docente y requiere un diseño intencional que facilite y promueva la interacción, la colaboración y la reflexión posterior. Los proyectos realizados con esta metodología pueden adoptar diferentes formas y duración según el grado en que se integren, pero siempre compartiendo una filosofía y valores comunes: favorecer un aprendizaje experiencial, reforzar el trabajo en equipo, potenciar las competencias interculturales y desarrollar las habilidades idiomáticas [2].

COIL no es una tecnología ni una plataforma tecnológica, sino un nuevo paradigma que se basa en el desarrollo de entornos de aprendizaje impartidos en equipo, en que los

docentes de dos culturas trabajan juntos para desarrollar un plan de estudios compartido, enfatizando el aprendizaje experimental y colaborativo de los estudiantes. La colaboración puede durar un semestre completo, aunque en muchas universidades dicha experiencia a menudo se ha desarrollado en un periodo de cinco a siete semanas [3].

Según Starke-Meyerring y Andrews (2006), los componentes esenciales de un proceso COIL deben incluir la fijación de objetivos, el alcance del proyecto, el diseño tanto del contenido como del calendario de las tareas comunes, el establecimiento del sitio web o la plataforma en línea para el curso, la implementación del sistema de evaluación de las tareas comunes, la decisión sobre la tecnología que los estudiantes utilizarán y la asociación de los estudiantes y profesores involucrados [3].

2.2. Estructura de un proyecto COIL

La experiencia de la SUNY muestra el valor de la capacitación profesional y la creación de redes para preparar a los profesores a planificar, desarrollar y ofrecer cursos COIL en conjunto con socios internacionales [4]. En dicha institución, los docentes interesados en formar parte de un COIL asisten a un curso de orientación en línea de cinco semanas de duración para aprender sobre el proceso de desarrollo de cursos, establecer contactos con otros profesores y personal de apoyo tecnológico, así como para construir sus propios perfiles con los cursos potenciales o disciplinas para la colaboración. A continuación, buscan e identifican a un miembro de otro país como socio y se unen a la Academia SUNY COIL en línea para preparar los cursos COIL en ambas instituciones. Por tanto, la colaboración es esencial para el éxito de un curso COIL, desde la planificación hasta la instrucción y evaluaciones. Los profesores de ambas instituciones asociadas trabajan en estrecha colaboración para desarrollar un plan de estudios conjunto durante la etapa de planificación y acuerdan horarios teniendo en cuenta las diferencias horarias, los resultados comunes de aprendizaje de los estudiantes y las evaluaciones conjuntas. Para dicha institución, la duración de un curso COIL oscila entre cuatro y quince semanas.

Según la EAE Business School [5], los proyectos COIL pretenden: (1) desarrollar colaboración internacional entre estudiantes de diferentes contextos y culturas; (2) favorecer interacción en línea, sincrónica o asincrónica; (3) establecer un componente reflexivo para fomentar el pensamiento crítico, así como (4) promover resultados de alto impacto en una perspectiva global. Todo esto se lleva a cabo mediante la interacción, compromiso y colaboración de los estudiantes que comparten una experiencia global, desarrollando capacidades de gestión de proyectos y competencias digitales en un marco de comunicación intercultural. Es una metodología que resulta eficaz para construir competencias profesionales y generales, generando confianza en los estudiantes, así como una oportunidad para acercarse a los cambios mundiales reales.

Los proyectos COIL se basan en aprendizaje a través de casos de estudio, resolución de problemas y elaboración de proyectos, con duración de dos a tres semanas, en las que se efectúan debates, presentaciones multimedia, tareas reflexivas y se abre la puerta para trabajo de campo. Los equipos deben ser de cuatro a seis estudiantes, en que la mitad sean de cada universidad participante. En cuanto a tecnología, pueden usarse plataformas tecnológicas (Blackboard, Brightspace u otra) y recursos abiertos (Google Classroom, Drive, Zoom, Meets, Teams, etc.). Previamente, los profesores participantes

(de ambas instituciones) deben haber acordado el tema, el plan de trabajo y las estrategias de aprendizaje.

2.3 Barreras a la experiencia COIL

La literatura existente sobre la metodología COIL es bastante limitada [6]. Una de las aportaciones más destacadas es la de Álvarez y Steiner [7], que incluye una revisión de veintidós estudios en que se analizan las barreras de implementación a las que se enfrenta la experiencia COIL, las cuales abarcan tres categorías: (1) tecnológica, (2) organizacional, y (3) didáctica. Dentro de la categoría tecnológica, dicho estudio identifica cuestiones tales como posibles fallos en la conectividad a Internet [6], los malentendidos en la comunicación [8] y el grado de alfabetización digital de los estudiantes [9]. Respecto a las barreras organizacionales, es necesario tener en cuenta que el compromiso de los estudiantes quizás no sea suficiente cuando el COIL no forme parte directamente del plan de estudios o no aporte créditos adicionales [10]. Asimismo, para que el vínculo entre los participantes sea lo suficientemente robusto, Loewen [11] propone establecer tiempo de clase libre para fomentar la comunicación personal entre los estudiantes, así como que los profesores diseñen actividades para romper el hielo y se formen los equipos desde el comienzo del programa.

Finalmente, las barreras didácticas se refieren a todos aquellos factores que impiden que el contenido, las tareas asignadas y la evaluación sean retos motivadores. Y con el objetivo de evitar posibles conflictos interculturales, Fitzgerald y Lemieux [12] sugieren que los programas COIL comiencen con un tema que no sea sensible para evitar así la generación de controversias innecesarias. Asimismo, según Yang, Zhu y MacLeod [13], las responsabilidades y funciones de los dos docentes involucrados en el programa son muy amplias. De hecho, dichas funciones abarcan (entre otras) desde el diseño conjunto del plan de enseñanza, la selección de los recursos, la gestión de la interacción con los estudiantes y la evaluación del rendimiento de los alumnos, por lo que sería conveniente que ambos organizaran, desde un principio, la distribución de tareas para cada quien.

2.4. Experiencias COIL

Además de lograr intercambios internacionales y enriquecer los resultados de aprendizaje compartidos, los proyectos COIL pueden promover los objetivos estratégicos de globalización de las instituciones educativas, tal como ilustra Van Nyhuis [14] cuando describe la iniciativa de colaboración tecnológica puesta en marcha en 2010 por la University of North Carolina (UNC) y la East Carolina University (ECU) con sus socios chinos en la asignatura Literatura Mundial. El éxito de dicha colaboración representó el inicio del desarrollo de cursos globales en otras instituciones del sistema UNC, como la Fayetteville State University (FSU), donde sus docentes llevan implantando experiencias COIL desde 2010. Después de recopilar la disponibilidad de los estudiantes y los métodos de comunicación preferidos (correo electrónico, FaceTime, etc.), los estudiantes fueron asignados a equipos pequeños. Aunque la FSU programó algunas sesiones por videoconferencia sincrónicas para que los equipos presentaran los resultados de su trabajo

colaborativo, organizaron más intercambios asincrónicos para fomentar la interacción entre estudiantes, así como las interacciones en equipos pequeños fuera de los períodos de clase programados. Con asistencia en clase y un folleto que traducía caracteres chinos, los estudiantes estadounidenses y chinos usaron una cuenta de correo electrónico en chino para compartir información con la clase durante el semestre, incluidas presentaciones individuales y presentaciones colaborativas de PowerPoint. El método funcionó tan bien que se sigue implantando en múltiples disciplinas y asignaturas en la FSU.

Para apoyar a los instructores, dos coordinadores COIL de la Amsterdam University of Applied Sciences (Holanda) crearon un programa de capacitación de dos tardes de duración. El programa incluye elementos de introducción a la sensibilidad intercultural, gestión de equipos virtuales e internacionalización de los resultados de aprendizaje. Los coordinadores destacan asimismo la gran importancia de implantar un enfoque combinado de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo, que cuente con el apoyo de la dirección y formalice los objetivos del COIL en los planes estratégicos de la universidad. En la misma línea de acción, los directores de Iniciativas Globales de la University of Washington-Bothell, que llevan impartiendo programas COIL desde 2013, hacen también énfasis en la necesidad de que la metodología COIL esté alineada con las prioridades institucionales [15].

3 Metodología empleada

3.1. Alcance, diseño y participantes

El estudio fue de alcance explicativo, con diseño preexperimental ya que no hubo grupo de control, sino que los resultados para la misma unidad de análisis se midieron antes y después de la intervención [16]. El enfoque fue cuantitativo pues los investigadores, en su pretensión de evaluar la eficacia de los proyectos COIL, se aproximan a la realidad desde su parte. La unidad de análisis fue el grupo formado por 24 estudiantes (12 de la universidad mexicana más 12 de la española), quienes respondieron a la invitación hecha por los respectivos profesores encargados de conducir el proyecto. Todos ellos cursaban la asignatura “Human Resource Management” a nivel licenciatura (pregrado). La edad promedio fue 19 años y 14 participantes son mujeres (58.3%).

3.2. Instrumentos

Al inicio se administró un cuestionario, a manera de sondeo inicial, que preguntaba sobre: (1) la competencia en el uso de herramientas digitales; (2) experiencias de trabajo con alumnos de otras culturas; (3) orientación al trabajo en equipo, y (4) qué tan competentes se consideraban en el uso del inglés, todo con escala del 1 (Nada) a 5 (Totalmente). Al final de la experiencia se utilizó un cuestionario dividido en tres partes: (1) Valoración de la experiencia COIL (uso de herramientas digitales, coordinación con alumnos de diferentes culturas, satisfacción con la experiencia, trabajo en equipo, negociación y

mejoramiento en el uso del inglés); (2) Barreras a la experiencia COIL (horario, nivel de inglés, compromiso para acuerdos, nivel de conocimiento de herramientas digitales y compromiso hacia el trabajo a realizar), y (3) Comentarios generales. El instrumento se validó por el juicio de dos expertos [16]. En las partes 1 y 2 se pidió a los alumnos que contestaran si habían mejorado sus competencias significativamente con respecto al inicio de la experiencia, con escala dicotómica.

3.3. Procedimiento

La metodología implementada para desarrollar el proyecto COIL se basó en lo establecido por la SUNY [4] y la propuesta de EAE Business School [5]. La etapa preliminar incluyó lo siguiente:

Contacto inicial entre instituciones. Las autoridades de la institución en Mérida, Yucatán México (universidad privada de inspiración religiosa) y la española (universidad ubicada en Barcelona, España) se pusieron en contacto y acordaron la importancia de desarrollar un proyecto COIL entre alumnos de administración y negocios. Esto responde a la necesidad de que la metodología COIL esté alineada a las prioridades institucionales, como sugieren las Iniciativas Globales de la University of Washington-Bothell [15].

Contacto entre los profesores. Se invitó a dos profesores con experiencia en proyectos internacionales, uso de recursos digitales y estrategias docentes, uno de cada universidad, quienes aceptaron participar. Ambos se reunieron virtualmente durante un mes, en que se planteó el reto a resolver: diseñar un programa de capacitación para el desarrollo de liderazgo en empresas, como respuesta a la pandemia. Esto coincide con lo establecido por Yang, Zhu y MacLeod [13] en cuanto a las funciones de los profesores conductores de la experiencia. Cabe mencionar que, por motivos ajenos a las instituciones, estos profesores no recibieron capacitación previa por parte de ellas, por lo que dicha capacitación fue sobre la marcha.

Verificación de los requerimientos técnicos para la conexión. Los profesores acordaron reunirse vía Microsoft Teams para las sesiones plenarias y para el trabajo de campo, que consistió en entrevistas a los CEOs de las empresas participantes. Las reuniones con alumnos utilizaron la misma herramienta tecnológica. Sin embargo, las sesiones de trabajo entre alumnos quedó a elección de ellos, habiendo utilizado Microsoft Teams, Google Meet o Zoom, además de enviarse trabajos por correo electrónico. Tanto profesores como alumnos contaban con las competencias digitales para este efecto.

Verificación de los contenidos de la materia. Se seleccionó una asignatura común para ambos grupos, Gestión de Recursos Humanos (Human Resource Management), que en ambas instituciones se impartía en inglés al momento del estudio.

Plan general de trabajo. Se diseñó de la siguiente manera:

- 1) Los estudiantes diseñarían un programa de capacitación para conducir un cambio organizacional, específicamente enfocándose en aspectos de la gestión de recursos humanos relacionados con la pandemia por COVID 19 (teletrabajo, miedo para regresar al trabajo, ausentismo, cultura organizacional, etc.). El tema fue escogido por las instituciones participantes en virtud de su importancia en las organizaciones en la actualidad y de manera que no generara controversias

innecesarias, como establecen Fitzgerald y Lemieux [12].

- 2) Los estudiantes trabajarían en un escenario mundial que les permitiera ganar experiencia intercultural para resolver un problema global.
- 3) Los estudiantes trabajarían en seis equipos de a cuatro miembros cada uno, dos de la universidad mexicana y dos de la española, formados por los profesores. Fueron 24 en total (12 + 12). Las conexiones serían en tiempo real a través de alguna plataforma informática (Zoom, Google Meets, Teams u otra). Se optó por grupos pequeños de a cuatro personas en concordancia con lo sugerido por la FSU [14]
- 4) El proyecto sería realizado en inglés.
- 5) Se contemplarían actividades asincrónicas además de las reuniones sincrónicas, como envío de avances para revisiones y monitoreo al desempeño de los equipos por parte de los profesores participantes.
- 6) La duración acordada fue de ocho semanas (octubre y noviembre de 2020).
- 7) Tres compañías de talla mundial se involucrarían en el proceso: Mapfre (aseguradora española con filiales en todo el mundo); Sanitas (empresa fabricante de artículos para hospitales y proveedora de servicios de salud en España y otros lugares en el mundo), y REPSOL (la principal empresa petrolera española).

Programa específico de trabajo. Los profesores trabajaron en el programa y actividades durante la última semana de agosto y todo septiembre de 2020. Las actividades específicas para los estudiantes fueron:

Semana 1: Explicación del proyecto. Lectura del material preparado y asignación de miembros a los equipos.

Semana 2: Discusión de los temas. Diseño de preguntas de investigación.

Semanas 3 y 4: Entrevistas a los CEOs de las compañías participantes mediante sesiones vía Microsoft Teams. Se trabajó con directivos en España, México, Brasil, Francia y Estados Unidos.

Semana 5 y 6: trabajo en equipos con la supervisión de los profesores responsables.

Semana 7: ajustes finales al proyecto, validación con expertos y presentación ante los profesores responsables. Elaboración de un video con un resumen de los resultados.

Semana 8: presentación final a los CEOs de las compañías y autoridades de ambas instituciones educativas. Selección del mejor proyecto. Proyección del video. Retroalimentación y reflexión sobre los aprendizajes. Envío del proyecto a cada compañía para retroalimentación posterior.

La información para los resultados fue procesada mediante las utilerías de Excel. Para las respuestas del sondeo preliminar se utilizó este criterio: de 1 a 1.5=Nada; de 1.6 a 2.5=Poco; de 2.6 a 3.5=Intermedio; de 3.6 a 4.5=Bastante, y de 4.6 a 6=Totalmente.

4 Resultados alcanzados

A continuación, se presentan los resultados del sondeo preliminar:

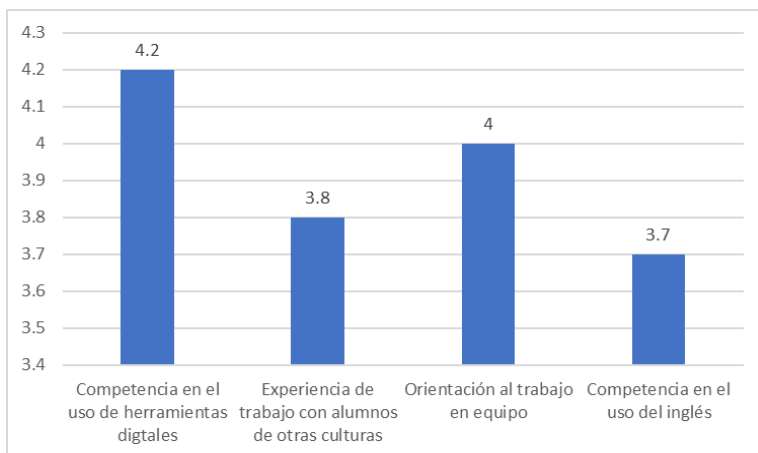


Fig. 1. Resultados del sondeo inicial.

Los alumnos se consideraban bastante competentes en cuanto al uso de herramientas digitales, experiencia de trabajo con alumnos de otras culturas, orientación al trabajo en equipo y en cuanto a su competencia en el uso del inglés, siendo esta última la más baja de todas. Puede decirse que las mayores fortalezas eran la parte digital y el trabajo en equipo, es decir, no habría problema por las barreras tecnológicas ni las organizacionales que mencionan Álvarez y Steiner [7].

Los resultados al final de la experiencia (ver fig. 2) indican que los alumnos mejoraron significativamente sus competencias digitales y el desarrollo de competencias interculturales, en el marco de una experiencia que les agradó totalmente. El 95.8% indicó que mejoró significativamente su orientación para el trabajo en equipo, así como sus habilidades de negociación (91.7%). La competencia en el manejo del inglés mejoró significativamente solo para el 87.5%, pues algunos de los participantes ya tenían un nivel alto al respecto.

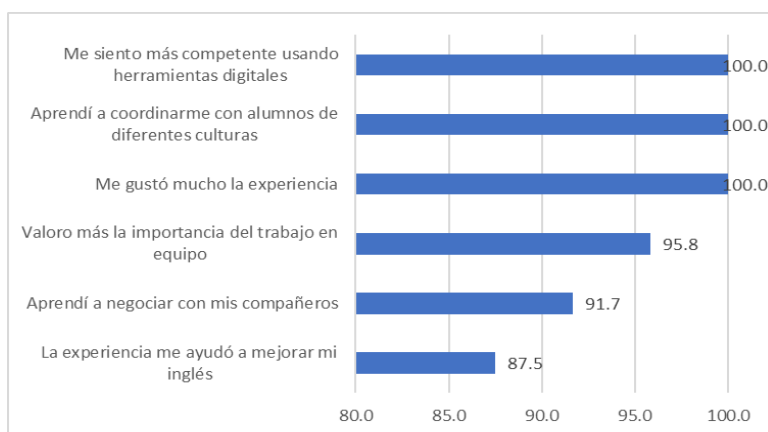


Fig. 2. Logros alcanzados por los alumnos como consecuencia de la experiencia COIL.

Como puede verse en la fig. 3, las barreras fueron principalmente la diferencia horaria (91.7%). Las diferencias en el nivel de inglés fue una barrera inicial, así como la

posibilidad de ponerse de acuerdo y lograr compromiso en el trabajo remoto, ya que esta actividad era solo parte de una materia.

Cabe mencionar que, aunque la experiencia fue exitosa, los profesores conductores no recibieron capacitación previa en cuanto a proyectos COIL, por lo que tuvieron que obtener la información a través de fuentes digitales. Esto es contrario a lo indicado por la SUNY [4], que enfatiza la importancia de capacitación previa en cuanto a metodología COIL.

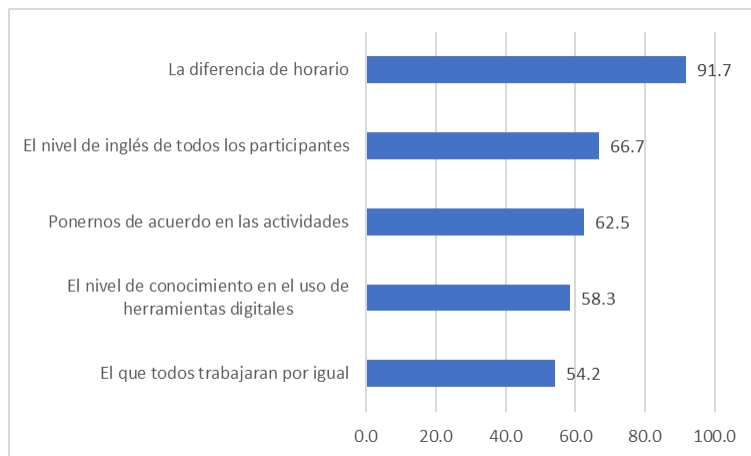


Fig. 3. Principales barreras durante la elaboración del proyecto COIL.

5 Conclusiones

Como puede apreciarse, la metodología COIL es eficaz para desarrollar competencias interculturales y digitales, desde una perspectiva global. La experiencia obtuvo resultados positivos a favor del uso de la metodología COIL para mejorar las competencias interculturales y digitales de los alumnos mediante una tarea retadora que promovió una experiencia real con trabajo de campo. También mejoraron las competencias de comunicación, trabajo en equipo y negociación. Fue posible superar las barreras de horario y organizacionales, de manera que se fomentara el compromiso de los alumnos hacia esta actividad. Esto indica que la metodología COIL puede utilizarse en trabajos de campo y no solo en elaboración de proyectos hipotéticos o en la resolución de casos de estudio.

Para resolución de casos, la experiencia puede ser de dos a tres semanas, como indica la EAE Business School [5], pero para trabajos de campo se espera que sea de 6 a 8 semanas, tal como se hizo aquí. La capacitación previa a profesores debe ser mínimo de dos semanas, como debió haberse realizado en esta experiencia, hasta cinco, como indica la SUNY [4]. Preferentemente, la preparación de los casos o proyectos debería incluir la participación de agentes externos (directores de empresas, CEOs, expertos, etc.) que aporten su experiencia y ayuden a validar los resultados obtenidos más allá de las recomendaciones de los profesores conductores, lo cual se realizó en esta ocasión.

Esto establece además una oportunidad de contacto para los alumnos, incrementando la posibilidad de que alguno de ellos fuera contratado para una estancia laboral o para un trabajo formal por alguna compañía participante.

Un punto importante es implementar alguna actividad de seguimiento a las experiencias COIL como una sesión con todos los alumnos participantes un mes después de haber terminado la experiencia, con el fin de verificar reflexiones, aprendizajes y futuros desarrollos con esta metodología. También se continuará con un estudio correlacional en el futuro para comprobar si existe alguna relación significativa entre la competencia digital y el nivel de inglés o alguna otra variable. Además, la aplicación de esta metodología en diferentes contextos llevará validarla constantemente.

A través de la formación de profesionales competentes en el manejo de diferencias culturales y en recursos digitales, capaces de trabajar en equipo y asumir un rol de liderazgo participativo, es como las universidades cumplirán con su misión de transformar positivamente la sociedad, logrando un mundo mejor para las generaciones futuras.

Referencias

1. Aceves-Martínez, M. A.; Barroso-Tanoira, F. G.: Competencias socioemocionales en las prácticas profesionales. Un estudio en la industria hotelera. *Revista Educación y Ciencia*, Vol. 5, No. 45, pp. 34-49 (2016). <http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/363>
2. Wojenski, C. L. P. (2014). *Virtually There: Examining a Collaborative Online International Learning Pre-Departure Study Abroad Intervention*. Graduate School of Education, Rutgers State University of New Jersey (2014). <https://doi.org/10.7282/T39C6VJG>.
3. Starke-Meyerring, D. & Andrews, D. Building a shared virtual learning culture: an international classroom partnership. *Business Communication Quarterly*, Vol. 69, No. 19, pp. 25-49 (2006).
4. Zhang, J., & Pearlman, A. M. G. Expanding access to international education through technology enhanced collaborative online international learning (COIL) courses. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, Vol.14, No.1, pp. 1-11 (2018)
5. EAE Business School. *COIL-Collaborative Online Learning*. Manuscrito no publicado (2020)
6. Macleod, J.; Yang, H. H.; and Xu, J.: *Collaborative Online International Learning: A Case Study between USA and Thailand*. In Proceedings - 2016 International Symposium on Educational Technology, pp. 106–110 (2016). <https://doi.org/10.1109/ISET.2016.28>
7. Alvarez, L.; Steiner, M.: *Collaborative online international learning. From a systematic review of literature about barriers to an implementation plan*. Erasmus+ National Agency for EU Higher Education Cooperation, Edition 150, pp.18-20 (2019)
8. O'Dowd, R.: Intercultural Communicative Competence and Technology. In J. I. Liontas (Ed.), *The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching*, pp. 3943–3949. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. (2018)
9. Critelli, F.; Lewis, L.; and Méndez-López, A.: Educating for an Inclusive World: Lessons Learned From A Globally Networked Human Rights and Disability Course for Social Work and Law Students. *Journal of Teaching in Social Work*, Vol. 37, No. 2, pp. 121–137 (2017) <https://doi.org/10.1080/08841233.2017.1299829>
10. Risner, M., and Kumar, S.: Graduate student perceptions of a globally networked course. *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. 8, No. 3, pp. 287–301 (2016) <https://doi.org/10.1108/JARHE-01-2015-0009>

11. Loewen, N.: Whose Place is This Anyway? Reflecting upon Hospitality and Higher Education. *Teaching Theology and Religion*, Vol. 19, No. 1, pp. 4–19 (2016)
12. Fitzgerald, J.; Lemieux, A. F.: Across the Divide: Reflections of a Collaborative Class on Terrorism. *Enhance Learning in the Social Sciences*, May, pp. 1756–1848, (2010)
13. Yang, H. H.; Zhu, S.; MacLeod, J.: Collaborative Teaching Approaches: Extending Current Blended Learning Models. In S. K. S. Cheung, L. Kwok, J. Shang, A. Wand, and R. Kwan (Eds.), *Blended Learning: Aligning Theory with Practices. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 9757, pp. 49–59 (2016). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41165-1_5
14. Van Nyhuis, A.: Advancing globalization by teaching with technology: Synthesizing global understanding and collaborative online international learning models. *Journal of Higher Education Management*, Vol. 33, No. 1, pp. 136-143 (2018)
15. Rubin, J. Embedding Collaborative Online International Learning (COIL) at Higher Education Institutions. *Internationalisation of Higher Education*, Vol. 2 (2017)
16. Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill (2018)
17. Critelli, F.; Lewis, L.; and Méndez-López, A: Educating for an Inclusive World: Lessons Learned From A Globally Networked Human Rights and Disability Course for Social Work and Law Students. *Journal of Teaching in Social Work*, Vol. 37., No. 2, pp. 121–137 (2017). <https://doi.org/10.1080/08841233.2017.1299829>

Capítulo 6

Investigación educativa para generar estrategias desde la tutoría a favor de la eficiencia terminal

Erick Cajjgal Molina¹, Michelle Guadalupe Cahuich Velázquez¹, Gloria del Jesús Hernández-Marín¹

¹ Facultad de Ciencias Educativas de la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México. Dirección: Av. Aviación 236, Ciudad del Carmen
ecajjgal@pampano.unacar.mx; 152120@mail.unacar.mx; gjhernandez@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción: La deserción escolar es una problemática que se presenta en cualquier institución educativa, no obstante, algunas suelen ser más afectadas que otras. Las acciones que se consideran para contribuir en la solución de la problemática deben ser contextualizadas para cada espacio, no obstante, deben fundamentarse en conocimientos científicos, con ello las posibilidades de que sean pertinentes se incrementan. **Metodología:** En la investigación se utiliza la técnica revisión documental, que es propia de la metodología cualitativa; a partir de tres investigaciones se genera información que dio comprensión de la problemática y posteriormente, se lograron crear estrategias, enmarcadas desde el programa de tutoría, a favor de la eficiencia terminal de los estudiantes. En consecuencia, *el objetivo de este artículo fue dar cuenta de cómo la investigación es fundamental para establecer acciones que apoyen problemas inherentes e inacabables de las instituciones educativas, como lo es la deserción escolar.* **Resultados:** Se genera un bagaje de conocimientos científicos que respaldan acciones desde la tutoría. **Conclusiones:** A partir de las investigaciones se logran generar estrategias que se consideran pertinentes para cada una de las áreas de oportunidad que se identificaron.

Palabras clave: Investigación Educativa, Tutoría universitaria, Deserción, Resiliencia.

1 Introducción

Las sociedades en cualquier momento han presentado problemas o fenómenos que requieren de explicación, comprensión y atención. La investigación, desde lo más general, es una búsqueda de la verdad, que implica generar conocimientos para descubrir los hechos [7]; cuando se investiga lo que acontece surgen cambios cognitivos que apoyan el significado de lo que ocurre [21]. No obstante, cuando la búsqueda de la verdad se organiza, presenta acciones ordenadas y lógicas sistemáticas es posible identificarla como científica [8]. Este tipo de investigación es aquella que busca interrogantes y propone soluciones para obtener conocimientos de tal manera que sea posible resolver problemas de las sociedades.

Se dice que la investigación científica ayuda a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, debido a que pone a su disposición conocimientos para manejar los problemas estudiados [3]. A su vez, para generar más conocimientos que beneficien a las sociedades deben surgir más recursos humanos capaces de tal generación; en este sentido las universidades han aportado en gran medida mediante la investigación científica, incluso se ha señalado que es una de sus funciones, por tanto, todos los académicos que ahí laboran deberían ser científicos productivos para generar más conocimientos [24].

Si bien esto último no es una realidad en diversas universidades, debido a que no todos los profesores universitarios realizan investigación por cuestiones que van desde su formación hasta las funciones asignadas, sí existen esfuerzos que dan cuenta de un interés por comprender y atender ciertos fenómenos y problemáticas con estudios que mantienen un rigor científico.

Se coincide con estudios [7], al señalar que este tipo de esfuerzos, por parte de las universidades, provoca críticas pues se argumenta que los costos son elevados en los estudios y estos no aportan resultados útiles y rentables, por lo tanto los críticos fomentan las investigaciones aplicadas; no obstante estos mismos estudios señalan que toda investigación es rentable al apoyarse de estudios menores, que se basan de otros aún más minúsculos, por lo tanto *lo rentable es como la punta de un iceberg* y su base es la gran cantidad de investigación básica que ha podido dar luz a acciones concretas.

Como se mencionó, la investigación pretende comprender y explicar los fenómenos o problemáticas para atenderlos, de ahí que las personas que realizan estudios científicos deben de apoyarse de conocimientos, pertinentes y válidos, para establecer estrategias que permitan dar solución.

La investigación básica la podemos entender como aquella que tiene como fin describir los principios de los fenómenos o problemas, profundiza en los conceptos de una ciencia y descubre teorías, así como leyes; es clara la relación entre la investigación básica y la aplicada, debido a que con los resultados teóricos es posible avanzar en las aplicaciones prácticas [8]. En otras palabras “tiene que haber conocimiento antes de poder aplicarlo, a menos que se trate de una mera habilidad o capacidad de operar, en vez de conocimiento conceptual, en cuyo caso se trata de algo práctico desde el primer momento” [3] (pág. 16).

Por lo tanto, aquellas personas que realizan investigación, como los profesores universitarios, deben procurar que las soluciones prácticas a los problemas estudiados presenten un bagaje de conocimientos amplio y válido, que además provenga de la ciencia para establecer acciones que contribuyan eficientemente. Dicho diferente, *sin una base sólida y científica las estrategias se pueden convertir más en parte del problema que de la solución.*

Los que suscriben el presente documento son actores educativos en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), estudiantes y académicos que realizan investigación considerando la importancia de ésta para establecer acciones pertinentes hacia las problemáticas que ahí se suscitan. Se pretende con este artículo dar cuenta de cómo la investigación es fundamental para establecer acciones que apoyen problemas inherentes e inabarcables de las instituciones educativas, como lo es la deserción escolar.

Se describen una serie de investigaciones [6, 5 y 4] que mantienen a la *deserción escolar como problemática* y a la *tutoría como la oportunidad* para integrar las estrategias de solución dirigidas a los estudiantes del programa de Educación de la UNACAR. Se considera que los resultados de las investigaciones posibilitan fundamentar acciones que

contribuyan pertinentemente a la reducción de los porcentajes de deserción.

Es preciso mencionar que la deserción escolar es un problema que afecta a cualquier institución educativa y en cualquier nivel [12], sin embargo, hay espacios que resultan con mayores afectaciones. Sirva de ejemplo las universidades públicas en México mejor valoradas en el 2019 por América Economía Intelligence [2], que posicionan a la Universidad Autónoma de México (UNAM), al Instituto Politécnico Nacional (IPN) y a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en primero, tercer y cuarto lugar, respectivamente; en ese orden sus porcentajes de deserción entre 2015 y 2019 fueron 25.3%, 26.4% y 47.8%, es decir que para las dos primeras universidades, aproximadamente uno de cada cuatro estudiantes que ingresan no logran terminar sus estudios, y para la UAM solo uno de cada dos estudiantes logra concluir con su formación [4].

Para el caso de la UNACAR el porcentaje de deserción en esos mismos años fue 75.1%, lo que vislumbra que tres de cada cuatro estudiantes no logran concluir sus estudios. En este tenor y específicamente para el caso del programa de Educación, el porcentaje de deserción fue 67.9%, lo que refleja que aproximadamente siete de cada diez estudiantes abandonan sus estudios profesionales [4]. Con ello se evidencia que la problemática está presente en cualquier institución, pero algunas resultan más afectadas que otras, de ahí la imperante necesidad de abordar la problemática.

Con lo anterior en mente, se problematiza la serie de investigaciones a favor de la *deserción escolar* y desde la *tutoría universitaria*, con el *objetivo de dar cuenta de cómo la investigación es fundamental para establecer estrategias que apoyen problemas inherentes e inacabables de las instituciones educativas, como lo es la deserción escolar*. Cabe mencionar que cada una de las investigaciones tuvo particularidades teóricas y metodológicas, por ende, los resultados fueron puntuales. Cada una abonó en la construcción de estrategias.

Las estrategias que se presentan más adelante (conclusiones) tienen como referente a la tecnología y su relación con los fines de la educación. Esto último puede entenderse desde estudios [9] al señalar que la educación tiene propósitos específicos relacionados con la humanidad, con su formación, así como con lo social y culturalmente dominante, y en estos tiempos es inconcebible disociar la educación con las herramientas digitales que se disponen. Computadoras, Internet y plataformas, si bien no son la panacea de los problemas educativos, llegan a mejorar los procesos de formativos si los docentes, en este caso tutores, las incorporan de forma pertinente en sus prácticas [26].

2 Metodología

Para el cumplimiento del objetivo arriba mencionado se utilizó la técnica documental, la cual es recurrente en investigaciones cualitativas [22]. Ésta se entiende como el proceso sistemático de compilar, resumir y analizar información, la cual proviene de fuentes consideradas como referentes pertinentes del tema a estudiar [25]. Se trabajó con las investigaciones realizadas en años recientes en donde también consideraron la deserción como un área de oportunidad y el programa de tutoría universitario como una estrategia que abona en la solución; específicamente lo revisado fue: Cajjigal et al. [6]; Cajjigal [5]; Cajjigal, Arias y Farfán [4].

Para la técnica documental, se establecieron tres dimensiones que vislumbran particularidades en cada una de las investigaciones y al mismo tiempo la relación que

guardan para contribuir en la deserción escolar. Estas son:

- Marco teórico-conceptual. Esta dimensión pretende destacar el sustento teórico, empírico y posicionamiento conceptual de las variables utilizadas en las investigaciones.
- Metodologías. Lo que indaga esta dimensión es el tipo de investigación realizada, específicamente los métodos, técnicas, instrumentos y análisis de la información.
- Resultados. Aquí se identificaron los principales resultados de los estudios, sobre todo aquellos relacionados con los objetivos establecidos.

Considerando lo anterior, se establecen códigos en el programa Atlas.ti para analizar los documentos, posteriormente se realiza una selección de aquello que se considera con mayor impacto en el objetivo establecido y finalmente se hace un análisis para poder ser presentado.

3 Resultados

Lo presentado a continuación se divide en tres secciones: Marco teórico-conceptual, Metodologías y Resultados.

3.1 Marco teórico-conceptual en las investigaciones

La investigación *Resiliencia de tutorados. Un caso de la facultad de ciencias educativas de la Universidad Autónoma del Carmen, México* [6] tuvo como objetivo identificar la etapa de resiliencia individual en la que se encuentran los tutorados, así como los elementos que no están favoreciendo el desarrollo de ésta. Lo anterior con el fin de abordar los elementos que resultaron como áreas de oportunidad en las próximas tutorías grupales.

Para lo cual la investigación se apoyó de una perspectiva social de la resiliencia en donde se considera que, en las situaciones adversas las capacidades, habilidades o características de los individuos, grupos o comunidades les ayudan a resistir, recuperarse o transformarse [20]. De igual forma se consideró que existen dos senderos interpretativos de la resiliencia, el genetista que da cuenta de características resilientes en los individuos que son innatas y surgen de manera espontánea cuando se encuentran en una adversidad; y las que se enseñan o desarrollan por medio de personas cercanas como: los padres, amigos, padres o tutores [16]. Al ver la resiliencia desde el segundo sendero, fue posible establecer factores contribuyan al desarrollo de ésta y que pueden ser abordados desde la tutoría universitaria.

Los factores establecidos fueron: *Ambiente en la escuela*, que hace referencia a los vínculos sociales que se tienen en las universidades, la percepción, políticas, reglas, valoración docente y de oportunidades ofrecer más de ellos; *Factor Yo*, que considera cuatro elementos: Yo tengo (apoyo), Yo soy y Yo estoy (autoestima), y Yo puedo (actitud); *Familia*, que habla de la cohesión que existe en ese grupo social, la cual puede activar las fortalezas durante las adversidades; *Adulto significativo*, asumirse como individuo que muestra actitud y personalidad amplía las posibilidades de hacer frente a las situaciones adversas, este factor es gran medida considerado como la autopercepción; *Condiciones*

físicas y de salud, se considera el estado de salud físico y emocional, los cuales entran en juego cuando se presencia una adversidad.

Por otro lado, la segunda investigación se tituló *Docentes resilientes. Elementos centrales en el programa universitario de tutoría* [5], tuvo como objetivo conocer el estado que guarda cada uno de los aspectos que componen la resiliencia de los docentes de la Licenciatura en Educación (LE) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), a fin de proponer acciones que contribuyan en la mejora de los factores que resulten negativos.

Aquí se construyó un marco que posicionaba a los docentes como actores educativos con posibilidades de desarrollar la resiliencia en los estudiantes. La premisa que guio el estudio fue: “sería poco realista pretender que los alumnos fueran resilientes si sus docentes no lo son” [13] (pág. 57). De igual forma se describió la figura de docente como un ente que es afectado y afecta las dinámicas de la universidad, por lo tanto, no solo en un plano académico debe capacitarse constantemente, sino también es importante considerar aspectos relacionados con el ambiente de trabajo, lo afectivo, lo personal, la templanza y la salud (física y emocional). En consecuencia, con lo anterior se establecieron las características del docente resiliente para ser estudiadas: *Personalidad*, entendida desde la autoestima, confianza, actitud y apoyo [14]; *Responsabilidad*, que refiere al cumplimiento de sus actividades [18]; *Habilidad de resolución de problemas*, se relaciona con la capacidad de controlar las situaciones cotidianas y resolverlas con seguridad debido a que posee conocimiento de sí mismo [1]; *Condición de salud y física*, se consideró que un desarrollo físico y psicológico equilibrado es un elemento que posibilita o no enfrentar mejor las situaciones que los afectan [20]; *Habilidades de comunicación y empatía*, es un elemento que da signos de ser una persona resiliente [1]; *Expresiones de afecto*, de igual manera reconocer a los estudiantes, colegas y superiores un logro o esfuerzo, es muestra de una persona resiliente [13]; *Expectativas*, los docentes que ven potencial y esperanzas en los estudiantes se consideran resilientes [15]; *Humor*, se ha documentado que ver la tragedia con humor es una estrategia que detona la resiliencia [17]; *Ambiente en la institución educativa*, aportó cinco elementos para su estudio: 1. Vínculos prosociales, considerando la vida profesional con estudiantes, colegas y superiores; 2. Límites claros y firmes: aplicación de reglas de forma justa a todos los trabajadores; 3. Capacitación constante: desarrollo de habilidades y conocimientos para enfrentarse a los desafíos que emergen en los espacios de formación; 4. Expresiones de afecto y apoyo: recibir y reconocimiento de estudiantes, colegas y superiores ante un esfuerzo o logro se abona en la resiliencia; 5. Oportunidades de participación: la posibilidad de mostrar otras habilidades y conocimientos, independientemente de sus funciones docentes, promueve la resiliencia [13]; *Comunicación-cooperación familiar del docente*, manifiesta elementos de apoyo durante una adversidad [14]; *Persona(s) significativa(s)*, la resiliencia de puede desarrollar cuando se presenta un vínculo significativo o lazo emocional con algún integrante de su círculo social [14].

Finalmente, en la tercera investigación [4] se estableció en el marco teórico-conceptual un cimiento en torno a la tutoría universitaria y a la deserción, así como la relación de estos, además retomó los planteamientos teóricos-conceptuales sobre resiliencia de los estudios que la anteceden. La investigación fue titulada: *Resiliencia y deserción escolar. Un estudio para plantear estrategias desde la tutoría en la educación superior*. Aquí fue imprescindible describir como una problemática inherente a toda institución educativa, es

multifactorial y a su vez que está ligada a un contexto específico, de ahí que, se consideró que la deserción escolar debe ser abordada en marcos puntuales para que su atención sea pertinente.

Lo anterior puede comprenderse de mejor manera al señalar que existen factores universales en la deserción como lo son: “presiones económicas familiares, problemas de integración familiar, la inadecuada orientación escolar, reprobación reincidente, problemas de salud, edad de ingreso y problemas de horario por cuestiones laborales” [4] (pág. 202), sin embargo también existen factores determinantes y específicos [4] (pp. 202-203):

Entorno social, elementos de orden psicológico, autoestima, perfiles de ingreso inadecuados y hábitos de estudio [10]; los personales, sociales, económicos, académicos y familiares [12]; pobreza, vida en pareja, maternidad o paternidad temprana y dinámicas dentro de la escuela (juicios, prejuicios y prácticas) [23].

Es así como surge el objetivo: *establecer un modelo contextualizado de análisis para el abandono escolar universitario*. Esta investigación se apoyó de un estudio [11], para abordar la problemática desde el enfoque de *integración* que, dentro de los estudios de la deserción, muestra cómo los estudiantes no logran adaptarse a los ambientes intelectuales y sociales de nivel superior. Este enfoque manifiesta que existe un desequilibrio entre los requerimientos del estudiante con las satisfacciones que obtiene en la universidad, asimismo muestra la nula congruencia entre las expectativas y logros, observa la disminución del compromiso y responsabilidad con la que ingresan los estudiantes, y da cuenta de la diferencia entre la personalidad de los jóvenes universitarios con las personalidades de los otros actores educativos.

Por su parte, la noción de tutoría fue descrita desde su incorporación formal a las universidades en México; esto último en gran medida visto como una imposición que obedecía a políticas internacionales [19] y, por lo tanto, representó un desafío para los profesores universitarios. También se mencionó que es un proceso que se ha ido construyendo bajo acciones que emergen de las necesidades de los universitarios, en varios casos al iniciar fue bajo *la prueba y error*. Hoy en día, se dejó en claro que al menos en la UNACAR, se trabaja desde un enfoque que la liga a una educación integral.

Este tipo de educación va más allá de lo académico y profesional, se manifiesta con acciones que apoyan los problemas sociales, afectivos, personales, actitudinales e incluso económicos. Con ello se reconoce que los estudiantes son individuos que interactúan en diversos espacios sociales y que sus motivaciones y adversidades no solo están relacionadas con la institución educativa, se deben comprender para atender desde distintos ángulos. Es aquí donde el rol de tutor cobra relevancia como aquel profesional que mantiene comunicación constante con el estudiante para solventar, en medida de los recursos que posee la universidad, sus necesidades. Un tutor que logra conocer a sus estudiantes les brinda oportuna atención a sus problemáticas y que además se desenvuelve bajo el enfoque de la educación integral aporta de buena manera en el éxito de los estudiantes.

En el marco en cuestión, también se dejó clara la aportación del tutor en el desarrollo de la resiliencia, pues esta última comparte similitudes con la educación integral al pensar que está presente en las adversidades que puede vivir un estudiante durante su formación profesional. Así que el tutor, puede atender los elementos que la construyen para fortalecer las capacidades resilientes de los estudiantes previendo que, al momento de enfrentar una situación adversa, logren resistir, recuperarse o transformarse para no abandonar sus estudios.

Es así como las tres investigaciones establecieron nociones teóricas y conceptuales que permearon el camino metodológico para abordar el problema de la deserción desde la resiliencia y tutoría universitaria.

3.2 Metodologías en las investigaciones

Existen elementos en común dentro de las tres metodologías, son investigaciones cuantitativas, con alcance descriptivo-correlacional, la técnica fue la encuesta y el manejo de la información fue estadístico básico e inferencial, además se utilizó el programa SPSS y Excel para el tratamiento de lo obtenido. Las particularidades merecen describirse con mayor detenimiento.

En la metodología de la primera investigación [6], los sujetos de estudio fueron estudiantes tutorados del programa de Educación de la UNACAR en donde los autores eran sus tutores. No se estableció un tamaño de muestra y se trabajó con un muestreo por sujetos voluntarios. La técnica derivó el instrumento *Encuesta de resiliencia individual*, que se conformó por 31 ítems que se fundamentaron con el marco teórico-conceptual, además de elementos que ayudaron a caracterizar a los estudiantes (nombre, edad, sexo, bachillerato de procedencia y año de ingreso a la universidad). Este instrumento fue sometido a la prueba Alfa de Cronbach para determinar su confiabilidad y el resultado fue positivo: 0.81. El tratamiento de la información se inició con la descripción de las frecuencias de cada uno de los ítems, con lo cual fue posible determinar el nivel de resiliencia, específicamente se creó una categorización de resultados para reflejar si dicho nivel era *No deseable*, *Aceptable* o *Deseable*. Los resultados negativos (en No deseable) fueron discutidos y se consideraron como áreas de oportunidad a trabajar desde la tutoría.

Con lo referente a la metodología establecida en el estudio [5], los sujetos de estudio fueron los docentes que integraban la plantilla del programa Educación de la UNACAR durante el periodo de aplicación y que eran tutores en el mismo programa; fue una muestra representativa calculada con el 90% de confianza. El instrumento se tituló: *Encuesta para tutores de educación*, se conformó de 42 ítems, cada uno tuvo un fundamento teórico-empírico. Se sometió a la prueba Alfa de Cronbach demostrando confiabilidad (0.89).

Para el análisis de la información se optó por considerar las opciones de respuesta en positivas o negativas y así describir cada uno de los ítems, posteriormente las variables y finalmente las categorías establecidas. Lo obtenido fue sometido a una categorización a fin de identificar el nivel de resiliencia de los docentes (tutores) participantes; los niveles fueron: *No resilientes*, *resiliencia moderada*, *resiliencia aceptable* y *resiliencia deseable*. Categorizadas las respuestas y con la certeza de conocer las áreas de oportunidad, se hizo una discusión de resultados.

La tercera investigación [4], trabajó con estudiantes de dos programas educativos de la UNACAR, *Educación y Educación física y deporte*, con el propósito de obtener mayor riqueza en la información a partir de las comparaciones. Fueron muestras no representativas, por conveniencia y con sujetos voluntarios. El criterio de participación fue: alumnos que desertaron en los primeros cuatro semestres de formación y cuyo ingreso fue en 2015, 2016, 2017 o 2018. Se les aplicó el instrumento *Encuesta de deserción*, que se integró por 32 ítems, que surgen a partir del marco teórico-conceptual. Se aplicó la prueba Alfa de Cronbach y el resultado fue: 0.86 (confiable). Cabe señalar que en este estudio el trabajo de campo requirió, además de la participación de los autores, el apoyo

de los gestores (coordinadores) de los programas para contactar a los estudiantes que abandonaron los estudios. La información recuperada se describió de forma individual y posteriormente se hicieron correlaciones.

Las tres metodologías permitieron cumplir con los objetivos establecidos. La información obtenida fue congruente con lo establecido en los marcos teóricos lo que propició riqueza en el análisis de ésta.

3.3 Resultados en las investigaciones

Lo encontrado en la primera investigación fue que solo el 51% de los estudiantes posee el nivel de resiliencia más alto, el 34% se posicionó en el nivel aceptable y el 15% en el nivel no aceptado. Si bien los resultados en su mayoría son considerados positivos, los autores manifestaron la importancia de construir la resiliencia en aquellos estudiantes que no la poseen y en incrementar la resiliencia en los casos que no alcanzaron el nivel más alto.

Para lo cual, identificaron las áreas de oportunidad. En primer lugar, surge como elemento negativo la falta de oportunidades de tomar otros cursos o integrarse a proyectos que los estudiantes consideran que podrían impactar en su educación integral. De igual forma, se detecta que los estudiantes de la licenciatura en Educación consideran que el rol de docente no es valorado socialmente. Se identifica que es necesario trabajar a favor de la seguridad de los estudiantes (actitud, personalidad y confianza en sí mismo). Finalmente se halla que la mayoría de los estudiantes presentan frecuentemente enfermedades comunes, tienen sobrepeso y no tienen cuidado con su alimentación. Se consideró que la atención de estos elementos genera mayores posibilidades de desarrollar la resiliencia en los estudiantes y ésta les permitirá enfrentar las adversidades; el trabajar en la construcción de la resiliencia va en el mismo sentido que la formación integral, la cual es el enfoque de la tutoría universitaria. De esta investigación también se pudo determinar que la resiliencia no está relacionada con la *edad, sexo, estado civil y bachillerato de procedencia de los participantes*, en otras palabras, el nivel de resiliencia es indistinto a las características señaladas de los participantes.

Por otro lado, la identificación de la resiliencia de los docentes (segunda investigación) encontró que existe un nivel aceptable en la mayoría, sin embargo, seis ítems resultaron negativos y no permitieron que se ubicaran en el nivel más alto de la resiliencia. Estos ítems negativos refieren: a la confianza, la actitud, sobrepeso, humor, percepción de la aplicación de las reglas y la percepción de la figura docente. Cabe recordar que se consideró que los docentes pueden apoyar el desarrollo de la resiliencia de los estudiantes y con ello se incrementan las probabilidades de enfrentar las adversidades pertinentemente, para lo cual, se requiere que sean docentes resilientes. De ahí que, es necesario alcanzar el nivel más alto de resiliencia atendiendo los ítems negativos. Esta investigación deja en claro que los esfuerzos son iniciales y que la suma de conocimientos puntuales de los estudiantes y docentes (tutores) dará la oportunidad de fundamentar más y mejores estrategias.

Con respecto a la tercera investigación, se da cuenta que los factores que más han incidido en la deserción de los estudiantes son los factores exógenos a la universidad: nivel socioeconómico de la familia; situación laboral; estrategias gubernamentales y no gubernamentales para promover la permanencia en la universidad; y materias. En la profundidad de los resultados se identifica que los estudiantes con más variables negativas son aquellos que sus padres presentaron menor nivel educativo, aunado a esto también

la edad de ingreso, mayores a 23 años, presentaron deserción. Estos resultados permiten que los tutores puedan crear más esfuerzos hacia los estudiantes que presenten las características al ingresar al programa de Educación. En suma, se determinó que el modelo implementado para la identificación de la deserción escolar es apto para ser aplicado a cada generación, debido a que identifica puntualmente las áreas de oportunidad, por tanto, la información sobre los estudiantes y sus características contribuye a establecer acciones que les apoyen durante su formación y así poder reducir los porcentajes de abandono escolar.

4 Conclusiones

Los problemas inherentes de las universidades públicas como la deserción escolar deben ser abordados desde marcos puntuales, pues cada una presenta particularidades relacionadas con los estudiantes que capta, por lo tanto, si bien existen políticas internacionales a favor de mejorar los procesos educativos, como lo es la tutoría, las acciones que desde ahí se lleven a cabo deberán ser específicas. Tales acciones deberán tener un sustento que provenga de la investigación, es decir que deberá generarse información con rigor científico para tener más posibilidades de contribuir en la problemática.

Es por lo que, los autores del presente documento generaron una serie de investigaciones para comprender y atender la deserción. Cada una de éstas generó información sobre la resiliencia de docentes y estudiantes, la noción de tutoría y su enfoque integral, así como un modelo puntual para identificar áreas de oportunidad.

Con ello, ahora los tutores cuentan con conocimientos para atender la problemática, dependerá del trabajo en equipo, del apoyo institucional y de generar más investigación para que eventualmente mejoren los porcentajes de eficiencia terminal.

Mientras tanto, los tutores deberán mantener como estrategias la comunicación asertiva utilizando las herramientas tecnológicas disponibles, por ejemplo las redes sociales han propiciado que la tutoría pueda brindarse desde WhatsApp. Este tipo de tutoría también logra realizarse entre pares o en otros medios como las plataformas educativas. Ahora bien, problemas puntuales como el aprendizaje de un segundo idioma son motivo constante de deserción, por tanto como estrategia se ha considerado orientar a los tutorados con el uso de herramientas como *BBC Learning English*, *6 minute English* y recursos de *Cambridge.com*. En este sentido y considerando el enfoque integral de la tutoría, se pretendió atender problemas físicos como el sobrepeso con el uso de Apps como: *Lose it!*; *Calorie Counter*; y *VirtuaGym Fitness Home*. Estas estrategias permiten ejemplificar el apoyo que tienen las herramientas digitales en la tutoría, pues esta última es amplia, integral y contextualizada.

Se espera que las estrategias tengan un efecto positivo, es decir que, la deserción disminuya en las generaciones que han sido atendidas desde la tutoría con el enfoque integral, de ahí que se deberá generar un estudio que recupere la experiencia de los estudiantes al finalizar su trayectoria escolar.

Referencias

1. Aguaded, G.; Almeida, N. A.: La resiliencia del docente como factor crucial para superar las adversidades en una sociedad de cambios: *Tendencias Pedagógicas*, 58., 2., pp. 167-180 (2016).

2. América Economía Intelligence.: Las Mejores Universidades de México 2019. <https://www.americaeconomia.com/rankings> (2019).
3. Bunge, M.: El planteamiento científico: *Revista Cubana de Salud Pública*, 43., 3., pp. 1-29 (2017).
4. Cajigal, E.; Arias, L.; Farfán, E.; Resiliencia y deserción escolar. Un estudio para plantear estrategias desde la tutoría en la educación superior: *CPU-e Revista de Investigación Educativa*, 34., 1., pp.198-228 (2022).
5. Cajigal, E.; Docentes resilientes. Elementos centrales en el programa universitario de tutoría: *IE Revista de investigación educativa de la Red*, 12., 1., pp. 1-18 (2021).
6. Cajigal, E.; Hernández, G. J.; Yon, S. E.; Arias, L.: Resiliencia de tutorados. Un caso de la facultad de ciencias educativas de la Universidad Autónoma del Carmen, México: *Formación Universitaria*, 13., 2., pp. 39-52 (2020).
7. Cerón, A.; Cerón, H.; Rodríguez, R.: Importancia de la investigación: *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9., 17., pp. 49-50 (2020).
8. Cortez, L.; Escudero, C.; Cajas, M.: Introducción a la investigación científica. Escudero, C.; Cortez, L. (coord): UTMACH, pp. 12-25 (2018).
9. DELVAL, J.: Los fines de la Educación. México: Siglo XXI Editores (1999).
10. Díaz-Barajas, D.; Ruíz-Olvera, A.; Morales-Rodríguez, M.: La reprobación escolar y su relación con el autoconcepto en adolescentes de nivel medio superior: *XVI Congreso de Investigación Educativa, COMIE. San Luis Potosí, México*. (2017).
11. Duran, J. A.; Díaz-Hernández, G.: Análisis de la Deserción Estudiantil en la Universidad Autónoma Metropolitana: *Revista de la Educación Superior*, 74., 19., pp. 1-18 (1990).
12. García-Fernández, B.: Indicadores de abandono escolar temprano: un marco para la reflexión sobre estrategias de mejora: *Perfiles Educativos*, 38., 153., pp. 191-213 (2016).
13. Henderson, N.; Milstein, M.: Resiliencia en la escuela. Argentina: Paidós (2003).
14. Henderson, N.: Introducción. Nuevas tendencias en resiliencia. Melillo, A.; Suarez Ojeda, E. (comps.): Argentina: Paidós, pp. 19-30 (2001).
15. Jadue, G.; Galindo, A.; Navarro, L.: Factores protectores y factores de riesgo para el desarrollo de la resiliencia encontrados en una comunidad educativa en riesgo social: *Estudios Pedagógicos*, 31., 2., pp. 43-55 (2005).
16. Melillo, A. C.: Prefacio. Melillo, A.; Suarez Ojeda, E. (comps.): Argentina: Paidós, pp. 15-18 (2001).
17. Morán-Astorga, M. C.; Finez-Silva, M. J.; Menezes dos Anjos, E.; Pérez-Lancho, M. C.; Urchaga-Litago, J. D.; Vallejo-Pérez, G.: Estrategias de afrontamiento que predicen mayor resiliencia. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4., 1., pp. 1-8 (2019).
18. Noriega, G.; Angulo, B.; Angulo, G.: La resiliencia en la educación, la escuela y la vida: *Perspectivas docentes*, 58., 1., pp. 42-48 (2015).
19. Ortega-Andrade, N.: Un modelo de Tutoría Universitaria para el Aprendizaje de Materiales Instruccionales: *Educación y Educadores*, 14., 1., pp. 85-1 (2011).
20. Richardson, G. E.; Neiger, B. L.; Jensen, S.; Kumpfer, K. L.: The resiliency model: *Health and Education*, 21., 6., pp. 33-39 (1990).
21. Ríos, J. G.: La investigación científica como medio para adquirir conocimiento significativo: *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7., 1., pp. 108-115 (2013).
22. Rojas, I.: Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica: *Revista Tiempo de Educar*, 12., 24., pp. 277-297 (2011).
23. Román, M.: Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: una mirada en conjunto: *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11., 2., pp. 33-59 (2013).
24. Ruiz, J: Importancia de la investigación: *Revista Científica*, 20., 2., pp. 125-126 (2010).

25. Sandoval, C.: Investigación cualitativa: Colombia: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES (1996).
26. Torres, P.; Cobo, J.: Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación: *Educere*, 21., 68., pp. 31-40 (2017).

Capítulo 7

El capital tecnológico como parte de la práctica docente de nivel preescolar

Cecilia Cano, Erick Cajigal, Santa del Carmen Herrera S.

¹ Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, 24180, Cd. del Carmen, Campeche, México. 124481@mail.unacar.mx; ecajigal@pampano.unacar.mx

² Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, 24180, Cd. del Carmen, Campeche, México. sherrera@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción: Este trabajo de investigación se construyó bajo la teoría del *Capital tecnológico* con el que se pretende conocer el nivel de conocimientos y habilidades tecnológicas bajo tres estados: *incorporado*, *institucionalizado* y *objetivado*. Así mismo, se quiso identificar el nivel de uso de las tecnologías como parte de su práctica educativa, esto a través de dos categorías: *relación alumno-contenidos a partir de la práctica docente* y *relación profesor-contenidos a partir de la planeación*. **Metodología:** Se empleó la metodología cuantitativa y los métodos deductivo, científico y estadístico. La muestra de estudio fue intencional y por conveniencia, con cinco profesores de preescolar, de entre 27 y 42 años de género femenino y con estudios profesionales. Se recurrió a la técnica de la encuesta para la recolección de datos. **Resultados:** Como resultado, antes de la implementación se identificó un nivel *Bajo* de *Capital tecnológico* mientras que después de la misma fue *Medio*. **Conclusiones:** La implementación dirigida a docentes de preescolar tuvo un efecto positivo en el nivel de capital tecnológico.

Palabras clave: Capital tecnológico, Práctica docente, Docentes de preescolar.

1 Introducción

La educación es uno de los campos que se han visto inmersos en constante transformación y adaptación con base en los requerimientos sociales que se presentan, por ello, no puede quedarse inmóvil a la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Las tecnologías ya son parte del quehacer diario de la sociedad, por lo cual el ignorarlas para seguir con los métodos convencionales solo retrasaría la inminente evolución educativa.

Esto viene a que, la incorporación de las TIC en educación se ha vuelto una necesidad prioritaria, ya que es una herramienta que posibilita impartir conocimientos de manera eficiente, sin embargo, su incorporación ha significado un proceso desigual en los niveles educativos, ya que como mencionan en los estudios [1], la educación superior ha sido el nivel con mejor integración a las tecnologías, en comparación con los niveles que le

antecedentes. Por tanto, existen vacíos en torno al conocimiento y el uso que se le ha dado a las TIC por parte de quienes se dedican a la formación, como lo es en el nivel básico, debido a que éstos deben de poseer una serie de competencias y actitudes que permitan la modificación de su quehacer profesional, además de favorecer el desarrollo integral de los educandos.

Considerando lo anterior los autores [1], desarrollaron la teoría del *Capital tecnológico*, inspirada por el *Capital cultural* [2]. Este última pretendía visibilizar las diferencias de los resultados escolares que exhiben los alumnos y su relación con las clases sociales. Por tanto, el Capital tecnológico tiene un propósito similar: reconocer que el éxito escolar y su relación con el grado de apropiación tecnológica que se poseen. Cabe decir que, el capital tecnológico nace como una transformación educativa debido a los cambios y necesidades actuales. Dicho capital, pretende mediar la incorporación de las TIC a la educación, puesto que éstas han tenido un gran crecimiento en la sociedad. El capital tecnológico se puede definir como: una unidad de medida para diferenciar a los actores educativos de acuerdo con sus disposiciones tecnológicas y no solo económicas de los individuos y grupos sociales, pero prestando principal atención a los recursos y disposiciones tecnológicas incorporadas en los individuos [1].

Para su medición, se consideraron tres estados los cuales son: Incorporado, Objetivado e Institucionalizado. El estado incorporado refiere al el dominio que tienen en cuanto al uso de las TIC “puede adquirirse, en lo esencial, de manera totalmente encubierta e inconsciente y queda marcado por sus condiciones primitivas de adquisición” [2]. Se mide a través del trabajo invertido y otros procesos de aprendizaje formales o no formales, mientras se construye el hábito, ello debido a que los saberes digitales no son transmisibles por herencia o por el don de poseerlos, la compra o el intercambio a diferencia de los objetos como son la computadora, celulares y tabletas [3].

El capital objetivado, se vislumbra como el conjunto de objetos tecnológicos que son ajustados por su materialidad y en el significado simbólico que tengan a su disposición. Se puede observar por medio de la cantidad de dispositivos tecnológicos, recursos de conectividad, dominio sobre paquetería y programas [1]. En cuanto al institucionalizado, se refiere “al conjunto de títulos, diplomas y certificados que validan, instituyen y reconocen saberes, conocimientos y habilidades tecnológicas” [1]. Se mide por medio del número de cursos que sean comprobables mediante los diplomas y certificados, estos constituyen un valor simbólico y definen un estatus jerárquico con el tipo de conocimiento que fue asentado.

Considerando lo antes expresado, se desarrolló un estudio que aporta las bases para resaltar la necesidad de incorporar las tecnologías en el quehacer educativo, en el cual, se planteó como objetivo general *identificar el nivel de capital tecnológico que poseen los docentes de preescolar, a fin de reformular su práctica docente a partir del incremento del mencionado capital*. Mientras que los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Determinar el capital tecnológico que poseen los docentes de preescolar.
- Implementar una propuesta para el incremento del capital tecnológico en los docentes de preescolar.
- Fundamentar estrategias dirigidas a los docentes de preescolar para mejorar su práctica educativa apoyados del capital tecnológico.

Con el presente estudio se esperaba conocer qué conocimientos y habilidades tienen entorno a las tecnologías los docentes del colegio Ignacio Rodríguez Galván. Con los

resultados, se creó una propuesta contextualizada de mejora en función del capital tecnológico, las necesidades que se presentaban en la escuela y los recursos tecnológicos que tenían a su disposición, pretendiendo beneficiar a los docentes con un mayor nivel de capital tecnológico que incida en sus prácticas educativas.

En primera instancia se presenta la metodología empleada para la investigación, definiendo los métodos utilizados para el análisis de datos, así como los criterios para los participantes, el contexto, el establecimiento de las categorías, variables e indicadores, el instrumento (pretest y postest), la implementación y la evaluación de este último. En cuanto a los resultados, se inicia presentando las características de la población, las pruebas de confiabilidad con el Alpha de Cronbach y Kuder Richardson, la clasificación de resultados por variables, pruebas correlacionales mediante la prueba de hipótesis Chi-cuadrada de Pearson y el efecto que tuvo la implementación mediante la prueba estadística T de Student. Posteriormente, como toda investigación se presentan las conclusiones del trabajo de investigación y los trabajos futuros.

2 Metodología

En este apartado, se justifica la metodología cuantitativa así como el abordaje de los métodos deductivos, científicos y estadísticos que sirvieron para el análisis de los datos obtenidos de la muestra. Así mismo, se definen los criterios para la participación de sujetos, así como el contexto, las categorías, variables e indicadores, el instrumento (pretest y postest), la implementación y el análisis de la investigación.

El uso de la metodología cuantitativa en este proyecto es debido a que, se pretendió indagar el nivel de capital tecnológico que poseían los docentes de preescolar hasta el momento previo en que se realizara la propuesta de implementación. Tal como mencionan referentes metodológicos [4], es el investigador quien plantea un fenómeno de interés en un contexto concreto, en este caso la escuela Ignacio Rodríguez Galván, en el cual se contextualizó un problema de estudio. Cabe precisar que la investigación es de alcance exploratorio-correlacional.

De acuerdo con el planteamiento del problema, y el diseño general del estudio, se plantea como hipótesis que *una implementación dirigida a los docentes de preescolar para incrementar sus conocimientos y habilidades en torno a las TIC incide positivamente en el capital tecnológico*. En este punto se tomó en cuenta el sustento epistemológico de la hermenéutica, fenomenología e interaccionismo simbólico, ya que no solo se pretendía indagar sobre los conocimientos teóricos o prácticos en cuanto a las TIC, también son las experiencias como personal docente en cuanto el uso de las mencionadas tecnologías durante su práctica [5].

Tabla 1. Categorías, variables e indicadores para el instrumento.

Categorías	Variables	Indicadores
Práctica docente	Relación alumno-contenidos a partir de tu práctica docente.	1) Frecuencia con la que los alumnos buscan contenidos, exploran materiales educativos (cuentos, actividades lúdicas, juegos, etc.), interactúan y hacen uso de materiales físicos o tecnológicos.
		2) Frecuencia con la que como profesor se hace uso de materiales para establecer la práctica que se llevará en el salón de clases.
		3) Frecuencia en que se utilizan ciertas herramientas para tomar ideas de actividades que serán reflejadas en las planeaciones.
		4) Frecuencia en que son realizadas las planeaciones de tus actividades utilizando los medios físicos o electrónicos.
		5) Frecuencia en que se utilizan ciertas herramientas para elaborar el registro de actividades de enseñanza y aprendizaje realizadas, así como su desarrollo, la participación que han tenido en ellas los estudiantes y los productos o resultados
Capital tecnológico	Objetivado	6) Equipos de trabajo disponibles
		7) Conectividad
		8) Inversión en servicios de internet
	Institucionalizado	9) Número de cursos de capacitación
		10) Diplomas y certificados
	Incorporado	11) Manipulación de archivos
		12) Administración de dispositivos
		13) Programas y sistemas de información propios de la disciplina
		14) Creación y manipulación de contenido de texto y texto enriquecido
		15) Creación y manipulación de datos
16) Creación y manipulación de contenido multimedia		
17) Comunicación		
18) Socialización y colaboración		

Para la realización de la recolección de datos y análisis de la información, se empleó como técnica la encuesta de la cual surge el instrumento que lleva por nombre: *Capital tecnológico en la práctica docente de preescolar*. De manera que, como se muestra en la tabla 1, se establecieron categorías (Práctica docente y Capital tecnológico), variables (práctica docente: relación alumno-contenidos a partir de tu práctica docente y relación profesor-contenidos a partir de la planeación; capital tecnológico: objetivado, institucionalizado e incorporado) e indicadores que provienen del marco teórico. Se utilizó escala de Likert para medir el nivel de uso en la práctica docente y escala dicotómica para medir su nivel de capital tecnológico. Por tal razón, fue necesario considerar la confiabilidad, para lo cual en la escala Likert se calculó con el coeficiente Alpha de Cronbach. Por su parte, el Alpha es destinado a medir actitudes u otras pruebas de conocimiento, por lo que su función en el instrumento es el nivel de uso de herramientas educativas durante la práctica docente [6]. Mientras que, el Kuder Richardson se utilizó para medir la confiabilidad de la escala dicotómica [7].

La muestra y muestreo ayudaron en el establecimiento de los criterios de participación, por ende en la selección y la cantidad de personas que formaron parte del estudio. Los criterios fueron: Ser docente de base de la institución; Haber enseñado en modalidad presencial previo al curso; Contar con estudios profesionales de acuerdo con su área de trabajo; No tener estudios profesionales que sean entorno a las TIC. Para el cumplimiento del objetivo, la presente investigación consideró a cinco profesores de preescolar de la escuela Ignacio Rodríguez Galván; esta cantidad se determinó por la confianza del estudio que es 95% con margen de error del 5%. Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, lo que significa que se buscaban sujetos de estudio que cumplieran con los criterios [8]. Por lo tanto, para la implementación en primera instancia, se llevó a cabo una entrevista a la autoridad correspondiente del nivel básico para conocer como realizaban sus clases en línea. Encontrando que las habilidades tecnológicas eran limitadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que la institución solo utilizaba videos que subían a una plataforma para explicar el tema de una clase y mandaban tareas. Con lo identificado, se confirmó el área de oportunidad en los docentes pues el manejo de herramientas para crear materiales y el proceso general mencionado no era abordado con un uso pertinente de la tecnología.

A partir del análisis se planteó que las sesiones del DI serían cinco sesiones, cuatro fueron asincrónicas y una sesión sincrónica. Las sesiones fueron abordadas de la siguiente manera: las primeras tres durante la primera semana (del 22 al 26 de noviembre del 2021), la cuarta durante la segunda semana (del 29 de noviembre al 3 de diciembre del 2021) y la última en la tercera semana (del 6 al 10 de diciembre del 2021). La sesión sincrónica se realizó en la semana uno.

En cuanto al diseño, que refiere al boceto de la estructura general del curso y los objetivos específicos [9], se establecieron las metas de los participantes para incrementar su nivel de capital tecnológico. Cabe decir que dicho incremento fue registrado por el instrumento de evaluación llamado *Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología*, el cual fue aplicado antes y después del curso. En cuanto a los objetivos, se establecieron los siguientes:

- Los participantes incrementarán su nivel de capital tecnológico. Este se reflejará en los resultados del instrumento aplicado.

- Al mejorar su nivel de capital tecnológico, se espera que los participantes tengan mejores habilidades entorno a las TIC.
- Se espera que los docentes de preescolar utilicen lo aprendido en su práctica educativa.

En lo que refiere a la estructura general del curso, se presenta la siguiente tabla que incluye las sesiones, los temas a tratar y actividades:

Tabla 2. Estructura del curso.

Sesión	Temas	Actividades
1. Introducción al capital tecnológico	1.1. Importancia del capital tecnológico 1.2. Objetivos que busca medir	- Lecturas sugeridas - Foro de debate
2. Paquetería Office y Apps de Google	2.1. Recolección de datos 2.2. Para comunicación 2.3. Para educación 2.4. Hacer uso como herramienta didáctica del aprendizaje	- Lecturas sugeridas - Mapa conceptual: paquetería Office - Mapa mental: aplicaciones de Google - Plan de clase en la que se incorpore una aplicación de Google
3. Páginas Web y aplicaciones con contenido educativo	3.1. Páginas de la SEP 3.2. Plataformas que apoyan las clases presenciales y virtuales 3.3. Aplicaciones educativas	- Investigación independiente - Resumen: Tecnología en educación básica por la SEP - Presentación: Página web con contenido educativo en Canva - Infografía: aplicaciones con contenido educativo
4. Juegos educativos virtuales	4.1. Pensamiento matemático 4.2. Lenguaje y comunicación 4.3. Cursos complementarios 4.4. Apoyo a las habilidades y destrezas de los alumnos	- Lecturas sugeridas - Investigación independiente - Creación de un juego en Kahoot! Sobre pensamiento matemático - Desarrollo de una Actividad en Educaplay sobre lenguaje y comunicación. - Infografías sobre exploración y comprensión del mundo natural y social - Foro de dialogo
5. Seguridad en internet y búsquedas confiables	5.1. Confiabilidad en la información de la web 5.2. Navegación segura 5.3. Proteger la información personal 5.4. Peligros en la web	- Análisis de casos - Cuadro comparativo de antivirus y extensiones de seguridad - Mapa conceptual sobre las claves para verificar cuando un sitio es confiable - Guion para los alumnos en el que expliquen los peligros del internet

Con lo anterior en cuenta, se realizó el desarrollo en el que se elaboraron y probaron los

materiales, así como los recursos que se utilizaron durante la implementación, como fue la elección de páginas web (en este caso: Classroom, Kahoot!, Educaplay, Jamboard, Arte y cultura, Earth), contenido multimedia (diversos videos y diapositivas presentadas durante el DI) o manuales de guía sobre páginas web (sobre Classroom, Kahoot! y Educaplay) [10]. Además, se tomó la decisión de utilizar la plataforma Google Classroom pues es accesible, afable y ambos actores (facilitador y participantes) tenían conocimientos sobre la plataforma elegida. Finalmente, se eligieron las lecturas que se utilizaron durante el curso, se estableció la presentación, las indicaciones y se diseñó un foro de presentación de los participantes, así como uno de dudas.

Para completar el ambiente de aprendizaje, se realizó la implementación y se involucraron a los participantes en el curso, haciendo entrega del instrumento *Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología* en su etapa pretest, así como de los contenidos y actividades propuestas. En esta etapa, se tenía como principal interés que los docentes fueran los creadores de sus propios materiales por medio de la tecnología, es decir, que las actividades realizadas durante el curso pudieran ser utilizadas más adelante para su práctica educativa. Al finalizar, se les aplicó el mismo instrumento, pero en su etapa postest para conocer los cambios que tuvieron los docentes posteriormente a la implementación.

3 Resultados

Con el objetivo de dar a conocer los resultados, en primer lugar se presentan las características de la población que formó parte del proceso de la implementación. Dicha muestra se constituyó de cinco docentes que imparten clases en nivel preescolar en el colegio Ignacio Rodríguez Galván, en donde todos son del género femenino, con un rango de edad que va desde los 27 hasta los 42; el tiempo que llevan ejerciendo su labor docente va de los 5 a los 15 años; a su vez cada una cuenta con diferentes licenciaturas o grado de estudios como: *licenciatura en educación, licenciatura en educación preescolar, licenciatura en idiomas, licenciatura en psicología y maestría en pedagogía y práctica docente*.

En cuanto a los resultados de la confiabilidad, durante la implementación se aplicó el instrumento *Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología* en sus dos etapas (pretest y postests). En la etapa pretest se obtuvo 0.90 con el Alpha de Cronbach y 0.87 con el Kuder Richardson lo que se interpreta como fiables; en cuanto a la etapa postest, se obtuvo 0.88 en el Alpha de Cronbach lo que lo hace fiable, mientras que para el Kuder Richardson la confiabilidad es 0.53 lo que se interpreta como no satisfactorio [7] [6].

Por otro lado, las cinco variables fueron clasificadas como positivas o negativas según fuera el caso, ello mediado por los resultados obtenidos en el instrumento *Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología* en la etapa pretest.

Tabla 3. Clasificación de resultados del instrumento.

Variable	Indicador	Resultado del Pretest		Resultado del Postest	
		Clasificación del indicador	Clasificación por variable	Clasificación del indicador	Clasificación por variable
1.Relación alumno- contenidos a partir de su práctica docente.	1	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
	2	Negativo		Negativo	
2.Relación profesor-contenidos a partir de la planeación (secuencias, ambientación, elección de materiales, fundamentación de la práctica)	3	Positivo		Positivo	
	4	Positivo		Positivo	
	5		Positivo		Positivo
		Neutro		Neutro	
3.Objetivado	6	Positivo		Positivo	
	7	Negativo		Negativo	
	8	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
4. Institucionalizado	9	Neutro		Neutro	
	10	Negativo	Negativo	Neutro	Neutro
5. Incorporado	11	Positivo		Positivo	
	12	Positivo		Positivo	
	13	Positivo		Positivo	
	14	Positivo		Positivo	
	15	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
	16	Positivo		Positivo	
	17	Positivo		Positivo	
	18	Positivo		Positivo	

Como se observa en la tabla 3, la variable *Relación alumno-contenidos* a partir de su *práctica docente* la cual cuenta con el indicador 1 su resultado fue positivo y por consiguiente la clasificación de la variable es igual. Por otro lado, la variable *Relación profesor-contenidos a partir de la planeación* cuenta con los indicadores del 2 al 5 en los que se tuvieron como clasificación un negativo, dos positivos y un neutro, por lo que se clasifica la variable como positiva.

En relación con la variable *Objetivado*, que abarca los indicadores del 6 al 9 que obtuvieron clasificación de uno positivo, uno negativo y dos neutro, se clasifica la variable como neutro. Por su parte, la variable *Institucionalizado*, cuenta con el indicador 10 que tuvo como clasificación negativa y por consecuencia la variable también se categoriza de

la misma manera. Por último, la variable *Incorporado* cuenta con los indicadores del 11 al 18 de los cuales 7 de estos son positivos, clasificando la variable como positiva.

Con respecto a los resultados obtenidos en la etapa posttest del instrumento *Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología*, que sirvieron para contrastar y evidenciar los cambios que se tuvieron después de la implementación, se encontró lo siguiente. Con respecto a la variable *Relación alumno-contenidos a partir de tu práctica docente*, en el indicador 1 no hubo cambios en los resultados por lo que su clasificación sigue siendo positiva. Mientras que en la variable *Relación profesor-contenidos a partir de la planeación* que siendo positiva.

Por otro lado, en la etapa posttest en la variable *Objetivado* que son los indicadores del 6 al 9, la clasificación de la variable sigue siendo *Neutro* puesto que ninguno de los indicadores presentó cambios en los resultados. En cuanto a la variable *Institucionalizado*, cuenta con el indicador 10 el cual tuvo cambios dado que se clasificó como *Neutro* a diferencia de lo obtenido en la etapa pretest. Finalizando con la variable *Incorporado* que va del 11 al 18, esta tuvo la mayor cantidad de cambios en los resultados ya que todos los indicadores se clasificaron como *Positivos* mientras que la variable se evalúa de la misma manera.

A manera de síntesis, se puede decir que el nivel de *Práctica docente* previo al diseño instruccional fue *Alto* y el nivel de *Capital tecnológico* fue *Medio*. Mientras que, los resultados posteriores al diseño instruccional dan cuenta de que el nivel de *Práctica docente* se mantuvo en nivel *Alto* y el nivel de *Capital tecnológico* subió a *Alto*.

A su vez en la profundidad de los resultados, se realizaron las pruebas de correlación con la prueba de hipótesis Chi-cuadrada de Pearson, esperando encontrar relaciones con un valor de significancia de 0.10 lo cual es el mínimo para aceptar o rechazar la significancia estadística en ciencias sociales [11]. Se inició con el cruce de la variable de caracterización de *Edad* de los participantes con todos los ítems considerados en ambos instrumentos (*Práctica docente en preescolar entorno a la tecnología* en las etapas de pretest y postests) y se encontró relación significativa (0.08 sig.), los de menor edad tenían mayor conocimiento en el uso de las aplicaciones de Google para educación lo que les ayudó durante el implementación, contrariamente a los de mediana y mayor edad quienes no hacían uso de aquellas aplicaciones. También, se obtuvo relación significativa (0.08 sig.) de la *Edad* con el uso de los libros impresos; se identificó que los de mediana edad indagan con mayor frecuencia en libros impresos para establecer su práctica en el salón de clases, esto se puede deber a que son ellos quienes tienen un mayor grado de estudios. Mientras que, la *Edad* y el uso de los recursos de información digital encontrando relación significativa (0.08 sig.); los de menor y mayor edad sí utilizan los repositorios de libros y textos en PDF, al contrario de los de mediana edad quienes no los usan, se puede deber a que, como se menciona con anterioridad, cuentan con grado de estudio superior y ello hace que confíen más en los textos físicos que lo disponible en internet.

En cuanto al *Grado de estudios*, no se encontraron relaciones significativas en el tipo la formación, en otras palabras el nivel de capital tecnológico para esta investigación no está en función de la profesión o el grado académico.

En relación con el *Tiempo de labor docente*, en la profundidad de los datos se obtuvo que los docentes con mayor experiencia son quienes cuentan con computadora de escritorio a comparación que los de menos y mediana experiencia que tienen computadora portátil o laptop (relación significativa [0.08 sig.]). Más aun, se encontró una relación significativa (0.04 sig.) con la frecuencia en la que los profesores hacen uso de las revistas

impresas para establecer su práctica con la experiencia; ya que los de mediana experiencia son quienes las utilizan con mayor frecuencia mientras que los de menor y mayor experiencia con poca frecuencia utilizan las revistas.

En las correlaciones se encontró que, el docente de mediana edad era aquel con mayores conocimientos sobre: uso de libros y revistas impresos para establecer la práctica en el salón de clases, así como el uso de Excel. Cabe enfatizar que este sujeto fue quien presentó mayor grado académico, por lo tanto, se infiere que todas las afirmaciones en las que resultó con mayor frecuencia están relacionadas con la formación.

Por otra parte, para conocer el cambio en el Capital tecnológico después de la implementación se midió el efecto con la prueba estadística T de Student mediante el programa estadístico SPSS. Para lo cual, se consideraron los ítems que corresponden a las categorías que apoyaron el estudio de dicho capital (pretest y postest); se obtuvo lo siguiente: 0.04 (sig). Por lo tanto, se afirma que hubo un efecto positivo en los docentes de preescolar que formaron parte de la implementación.

4 Conclusiones

Como resultado del trabajo de investigación, se puede decir que los docentes de preescolar del colegio Ignacio Rodríguez Galván obtuvieron antes de la implementación un nivel *Bajo* de *Capital tecnológico* mientras que después de la misma fue *Medio*. Por tanto, la implementación tuvo un efecto positivo debido a que se brindaron herramientas que sirvieron específicamente para ese nivel educativo e igualmente conocimientos que pudieran ser complementarios con los que ya tenían. Esperando que lo aprendido pueda ser utilizado con sus alumnos durante su práctica educativa.

En cuanto al logro de los objetivos propuestos, se cumplió con el objetivo general el cual era *identificar el nivel de capital tecnológico que poseen los docentes de preescolar, a fin de reformular su práctica docente a partir del incremento del mencionado capital*, decretando por los resultados obtenidos, que sí hubo incremento positivo en el nivel de capital para cada uno de los docentes que participaron.

En consecuencia, a partir de la presente investigación se espera como trabajo futuro el medir el cambio en la práctica educativa, ello como efecto de la implementación.

Referencias

1. Casillas, M. A.; Ramírez, A.; y Ortiz, V.: El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. Ramírez, A.; Casillas, M.A. (Eds.): *Háblame de TIC Tecnología digital en la educación superior*. Editorial Brujas, pp. 23-38 (2014).
2. Bourdieu. P.: Los tres estados del capital cultural. *Revista sociológica*, Vol. 2, No. 5 (1987).
3. Guzmán-Games, F. J.: Capital tecnológico y habitus digital de estudiantes en una universidad intercultural de México. *Universidad Autónoma de Puebla*. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/10021> (2020). Accedido el 27 de Abril de 2022.

4. Hernández-Sampieri, R.; Mendoza, C.P.: Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *McGraw-Hill Education* (2018).
5. Monje, C.: Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica. *Universidad Surcolombiana* (2011).
6. Taber, K.: The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Res Sci Educ*, Vol. 1, No. 48, pp. 1273–1296 (2017).
7. Campo, A.; Oviedo, H.C.: Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Revista de Salud Pública*, Vol. 5, No. 10, pp. 831-839 (2008).
8. Hernández-Ávila, C.E.; Carpio, N.A.: Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta revista científica del instituto nacional de salud*, Vol. 1, No. 2, pp. 74-79 (2019).
9. Mansaray, S.: Diseño instruccional: el arte de la arquitectura del eLearning. *iSpring*. <https://www.ispring.es/blog/disenio-instruccional> (2021). Accedido el 25 de mayo de 2022.
10. Morales-González, B.; Edel, R.; Aguirre, G.: Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. Esquivel, I. (Ed): *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. Universidad Veracruzana-Región Veracruz, pp.33-46 (2014).
11. Aspiazu, E.; Tacuri, E.; Vera, A.; Cevallos, L.: Análisis de chi-cuadrado y estadística no paramétrica para medir la dependencia lineal de variables relacionadas con los factores de la migración ecuatoriana. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/335639071_analisis_de_chi-cuadrado (2019). Accedido el 01 de junio de 2022.

Capítulo 8

Evaluación de intervención remedial con enfoque de Automatización en niños disléxicos.

Pedro Cardona¹, Cesar Velázquez¹, Jaime Muñoz¹, Francisco Álvarez¹, and Guillermo Domínguez¹

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

Avenida Universidad # 940, C.U., 20131

{jpcardon.vace555.jma_uaa.fjalvar.guido}@correo.uaa.mx

Resumen. *Introducción.* Se presentan los resultados de la evaluación de una intervención remedial con enfoque de Automatización para niños con dislexia, el objetivo es alcanzar el mayor grado de automatización del proceso de lectura mediante una intervención orientada a una repetición sistemática de tareas de lectura. *Método* Se implementa un sistema de software que presenta prácticas de lectura con test de reconocimiento de palabras y no palabras, las no palabras son la misma palabra a reconocer pero con letras intercambiadas como practica para distinguir letras, el software asiste en la señalación de errores de reconocimiento *Resultados* Todos los niños tuvieron avances en forma de reducción de errores pero ninguno alcanzó el nivel de automatización esperado, los resultados se deducen de que los niños no automatizan su proceso de lectura tiene fuertes bases en memoria visual, mayor uso del contexto y otros procesos compensatorios. *Discusión* Con este y los anteriores trabajos con niños disléxicos se confirmamos que los disléxicos obtienen beneficios de casi cualquier intervención remedial, y de la variedad de métodos de enseñanza y de prácticas o enfoques de lectura no hay evidencia que automaticen o que ganen familiaridad en el reconocimiento de letras, signos o palabras.

Palabras clave: Automatización, Intervención Remedial, Dislexia.

1 Introducción

Se aplica y evalúa una intervención remedial que tiene por objetivo incrementar la automatización del proceso de lectura en niños disléxicos.

El problema de los niños disléxicos en los primeros niveles de la formación educativa en los sistemas institucionales, es que no alcanzan los estándares de lectura establecidos, hay múltiples causas como la poca exposición a textos, los textos en varios casos no usan una tipografía adecuada para esa edad, generando una brecha con los lectores y un bajo rendimiento académico.

Esta brecha o diferencia entre lectores no se mantiene fija, con cada clase en la escuela los lectores normales incrementan sus habilidades lectoras y los niños disléxicos aumentan sus deficiencias, aumentando las probabilidades de deserción y aumentando una asociación negativa con la escuela.

Se propone una intervención remedial basada en Automatización la cual tiene una serie de principios y teorías acerca del dominio de una tarea, para este trabajo se diseñaron y aplicaron una serie de prácticas para medir el nivel de automatización alcanzado en el proceso de lectura.

Se utilizó un sistema de software para efectuar las prácticas, donde los niños cumplen con un número óptimo de repeticiones, y después se hace un test, el número de preguntas del test es variado porque los niños disléxicos tienden a utilizar más energía en estas tareas y se evitó que las realicen cuando hay cansancio.

Es decir, los estudios señalan que en general los disléxicos no usan métodos directos de codificación y decodificación, sino que sus habilidades son más espaciales y en conclusión usan métodos compensatorios como memoria visual, apoyarse más en información del contexto, y por no ser métodos naturales para el proceso de lectura, terminan invirtiendo más energía que los lectores normales.

1.1 Dislexia

Dislexia evolutiva es un desorden del lenguaje donde los individuos tienen inteligencia y habilidades sensoriales normales, pero muestran un déficit para aprender a leer [1].

Lectura es la habilidad para orquestar subhabilidades que incluyen una decodificación independiente y la interpretación o comprensión de lo leído, logrando una traducción de lo impreso a sonido y que resulta en el entendimiento del texto [2] [3] [4] [5].

El proceso de decodificación de texto en la lectura debe ser automático, subconsciente (no percibido conscientemente), sin esfuerzo adicional de modo que la mente es libre para comprender el texto [4] [6] [7] [8] [9] [10].

A menos que se logre una destreza en habilidades decodificadoras al grado que se alcance un nivel automático y subconsciente en la lectura, el proceso de lectura permanecerá en un nivel limitado y sin alcanzar los niveles de lectura estándar [8] [10].

1.2 Etiología de la Dislexia

El curso de los estudios de dislexia es que no ha mostrado un consenso, sino que ha sido una constante evolución en las teorizaciones de sus causas, a continuación, algunas de ellas.

Origen fonológico o déficit fonológico

Es la capacidad reducida en la representación, almacenamiento y recuperación de sonidos del habla, la cual afecta la automatización de la correspondencia entre grafema y morfema, y consecuentemente es afectado el aprendizaje de un sistema alfabético [11] [12] [13] [14].

Este postulado se fundamenta en el pobre desempeño de personas disléxicas en tareas que requiere conciencia fonológica.

La teoría de deficiencia en Rapid Auditory Processing

Esta teoría señala un déficit más básico, el reconocimiento de caracteres y su

correspondiente sonido, [15], este razonamiento viene de la evidencia de la deficiencia en diferentes tareas como pruebas sonoras, incluyendo una discriminación por rangos de frecuencia [16] [17] [15] [18].

Origen visual o teoría visual (teoría magnocelular)

Esta teoría tiene un rol más de contribución al problema de dislexia [19] [20] [21], los autores señalan una disminución en la capacidad visual en la forma de inestabilidad en la fijación binocular o convergencia insuficiente [22] [23] [24], o dificultad en la percepción de caracteres contiguos [25].

Esta teoría también se le conoce como magnocelular porque la vía magnocelular es obstruida en disléxicos en dos posibles maneras: por deficiencias en el procesamiento visual y en la concentración visuoespacial [23] [26].

La evidencia de esta disfunción para leer son los estudios anatómicos que muestran anomalías en capas del núcleo geniculado lateral de enfoque [20] este núcleo es el responsable del procesamiento primario de la información visual y se localiza dentro del tálamo del cerebro, no está claramente establecido como una deficiencia porque como se ha establecido los disléxicos tienen habilidades espaciales por arriba del promedio.

La teoría de automatización cerebelar

La teoría de Nicolson y Fawcett [27] [28] señala que la disfuncionalidad viene del cerebro y se refleja en varias facetas, el cerebelo se encarga en general de la articulación del habla y también en la automatización de tareas como manejar, teclear, leer.

Lo señalado anteriormente afecta el aprendizaje y automatización de la correspondencia entre grafema-fonema, también señalan que influye en la dificultad para desempeñar otras tareas motoras [29].

Cualquiera que sea el déficit, se presenta lo que se conoce como el “efecto Matthew” donde cualquier dificultad de procesamiento hace una brecha con los lectores normales que continúa incrementándose, así como los lectores eficientes continúan mejorando, los lectores con problemas incrementan sus dificultades [30], esto es similar con la teoría de sistemas dinámicos donde las condiciones iniciales crean cambios mayores en el futuro.

1.2 Automatización

Automatización es la piedra angular del proceso lector, en esta teoría se considera la atención como un factor importante, el problema de la atención es que es un recurso limitado [31].

La automatización en el reconocimiento de palabras es crítica para lograr una fluidez en la lectura y comprensión de textos [32] [33].

Para que un proceso sea considerado automático debe poseer 4 propiedades: velocidad, no implicar esfuerzo adicional, autonomía y no implicar ejecución consciente [34], estas características pueden ser consideradas juntas o separadas al momento de comprobar su nivel de automaticidad [35].

Los autores señalan que la automaticidad se alcanza mediante práctica consistente y sistemática [34] [32].

Los estudios sobre automatización de la lectura se han usado para medir lectura fluida y la lectura sin pensar [36].

El desarrollo de la automatización es mediante la repetición de lectura [9] pero hay un

número óptimo de repeticiones, la mayoría de las ganancias se da entre la 3er y quinta repetición [37] [38] [39].

La automatización es una variedad de aprendizaje que está sujeta a la ley potencial, la conducta de la ley potencial en automatización es que después de un tiempo se muestra decremento en el beneficio de las repeticiones.

En general la ley potencial es una distribución entre dos cantidades, en este caso el número de repeticiones y la automatización, una vez que se alcanza el límite máximo de automatización se sugiere un cambio en la práctica, en vez de aumentar repeticiones, aumentar variedad [34].

En este caso el sistema de software trata de encontrar el límite máximo de automatización con su correspondiente número de repeticiones para definir un modelo personalizado de cada niño.

La ley potencial en automatización es citada en el trabajo de Feruzi [40] que señala que no se debe repetir tanto una lección por que se satura al estudiante.

El mecanismo de la teoría de automatización es determinado exclusivamente por la working memory (memoria de trabajo) [41] [42], pero en general ha habido poco progreso en descubrir cómo se desarrollan las habilidades de automaticidad en niños [43] [44].

Nicolson y Fawcett (2000) [45] en base a las pruebas de los distintos factores que participan en el proceso de automatización, establecen que los niños disléxicos tienen un nivel normal de “fuerza o fortaleza” de automatización, pero su rendimiento en términos de velocidad y precisión en lectura es bajo.

En general los disléxicos muestran un cansancio mayor que los lectores normales por un mayor monto invertido de esfuerzo y concentración [46], esta situación se explica por el déficit auditivo temporal para mantener la atención que señalan Stein y Walsh [21] y Hari et al. [26].

El enfoque de este trabajo es mejorar el rendimiento de lectura en disléxicos mediante análisis de los factores de rendimiento en la lectura como decodificación, reconocimiento de caracteres y la automatización de estos procesos.

Durante el desarrollo del presente trabajo y de trabajos anteriores, en la evaluación de las practicas realizadas a los niños disléxicos se muestra que los niños tienen la dificultad de separar los estímulos recibidos.

Es decir, esta dificultad para separar estímulos durante las practicas puede ser por una percepción espacial y visual más amplia, y que esta mayor amplitud de la atención de lugar a: primero: una dificultad en filtrar el texto mediante las convenciones de decodificar que se requiere en la lectura; segundo: que dé lugar a otros tipos de barrido de la información, un poco más orientada a patrones, a patrones visuales.

2 Metodología

Se realizó un cuasi-experimento con un grupo de trabajo, que son 3 niños disléxicos, que cursan actualmente el nivel primaria en el sistema educativo público educativo de la ciudad de Aguascalientes, México.

Se busca evaluar el impacto de prácticas sistematizadas para aumentar el nivel de automaticidad en la lectura.

Se realizaron 25 prácticas de automatización de palabras por niño, con máximo de 3 repeticiones de párrafos de cuentos mexicanos, después una prueba de reconocimiento de palabras y no palabras.

La interface para pruebas de reconocimiento de palabras y no palabras es la siguiente:

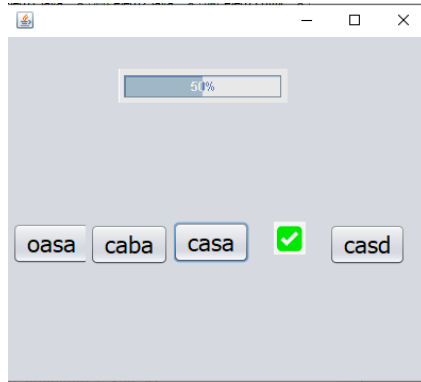


Fig. 1. Interface de la práctica de reconocimiento de palabras y no palabras

El número de preguntas fue variable con un mínimo de 6 preguntas y un máximo de 12 preguntas con el fin de evitar que realicen la prueba con un nivel de cansancio.

Es de especial cuidado el nivel de cansancio porque es conocido que en general los disléxicos emplean métodos adicionales o compensatorios para completar el proceso de lectura originando una inversión mayor de esfuerzo.

La grafica siguiente muestra el rango donde se sitúan las respuestas por practica por niño, en general las respuestas están consideradas como acertadas y arriba de la media.

También, en general no se acercan a obtener el 100% de las respuestas correctas y o están muy dispersas las puntuaciones.

El objetivo de las prácticas es exclusivamente para aumentar el nivel de automaticidad, la cual es evaluada en una serie de test, pero deja ver una tendencia de que los aciertos se sitúan en la parte superior a la media

Los resultados por niños son los siguientes:

Gráfico de aciertos en 25 prácticas

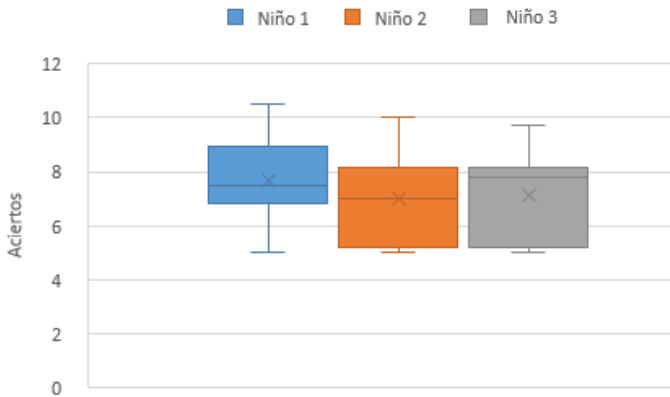


Fig 2. Grafica de aciertos en 25 practicas

Después de realizar las practicas se hacen una prueba de reconocimiento de palabras y no palabras, el número de preguntas de los test no es fija pero en promedio tuvieron 9.56 preguntas por test, los resultados son los siguientes:

Niños	Pre-test % aciertos	Pos-test % aciertos	F	P(F<=f) 1 cola	Valor critico F
1	7.399	7.640	1.470	0.1733	1.983
2	6.367	7.109	1.286	0.1549	1.756
3	6.693	7.220	1.298	0.1494	1.703

Tabla 1. Resultados de comparación pre-test y post-test

3 Resultados

No hay resultados notorios de diferencia entre pre-test y post-test después de prácticas de automatización, estos resultados no contradicen lo reportado en la bibliografía.

Los niños con menos resultados en pre-test tuvieron mejores resultados en post-test, es decir, todos los niños se acercaron a la media de los niños con dificultades en lectura, confirmando que en general cualquier intervención o método de enseñanza de lectura es de beneficio para los niños disléxicos

En general la evaluación de lectura y las prácticas de lectura en los sistemas educativos institucionales no es la adecuada para niños disléxicos, en este nivel educativo los disléxicos requieren mayor variedad en las prácticas e intervenciones remediales, además de otro enfoque donde se pueda integrar las habilidades espaciales que ya tienen.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

La mejora en términos de automatización no fue evidente en ningún momento de las 25 prácticas.

Una causa de lo anterior es que se siguen trabajando con pruebas estándar enfocadas al mínimo de errores y los niños disléxicos tienen resultados bajos por utilizar métodos compensatorios como memoria visual o basarse fuertemente en información del contexto.

Ante esta situación, se propone añadir evaluaciones complementarias para disléxicos para cubrir algunos requisitos, es decir, proponer evaluaciones equivalentes, pero con enfoques más visuales que complementen las evaluaciones actuales para incrementar sus calificaciones y reducir la frustración que causa no alcanzar los estándares.

Los disléxicos a lo largo su vida continúan incrementando sus habilidades de lectura en términos de las pruebas escolares estándar, el punto crítico son las etapas tempranas escolares donde debe incrementarse la variedad de intervenciones remediales para mejorar su repertorio de subhabilidades para mejorar el proceso lector.

Referencias

1. M.J. Snowling & C. Hulme, Annual Research Review: The nature and classification of reading disorders – a commentary on proposals for DSM- 5. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(5), 593-607. (2012).
2. Adams, M. J. *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press. (1990)
3. Cassidy, J., Valadez, C. M., & Garret, S. D. Literacy trends and issues: A look at the five pillars and the cement that supports them. *The Reading Teacher*, 63(8), 644–655. (2010)
4. Chall, J. *Learning to read: The great debate*. New York, NY: McGraw Hill. (1967).
5. Dickinson, D. K., & Neuman, S. B. *Handbook of early literacy research* (Vol. 2). New York, NY: Guilford Press. (2006).
6. Eldredge, J. L. Foundations of fluency: An exploration. *Reading Psychology*, 26, 161–181. doi:10.1080/02702710590930519. (2005).
7. Fries, C. C. *Linguistics and reading*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston. (1962).
8. Kuhn, R. M., Schwanenflugel, P. J., & Meisinger, E. B. Aligning theory and assessment fluency: Automaticity, prosody and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 230–251. doi:10.1598/RRQ/45.2.4. (2010).
9. LaBerge, D., & Samuels, S. J. Toward a theory of automatic information processing in Reading. *Cognitive Psychology*, 6, 293–323. (1974).
10. Logan, G. D. Automaticity and reading: Perspectives from the instance theory of automatization. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 123–147. (1997).
11. Bradley L, Bryant PE. Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature*, 271: 746-7. (1978).
12. Vellutino FR. *Dyslexia: research and theory*. Cambridge (MA): MIT Press; (1979).
13. Snowling MJ. Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychol Res*; 43: 219-34 (1981).
14. Brady SA, Shankweiler DP. *Phonological processes in literacy*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; (1991).
15. Tallal P. Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain Lang*; 9: 182-98. (1980).

16. McAnally KI, Stein JF. Auditory temporal coding in dyslexia. *Proc Natl Acad Sci USA*; 263: 961-5 (1996).
17. Ahissar M, Protopapas A, Reid M, Merzenich MM. Auditory processing parallels reading abilities in adults. *Proc Natl Acad Sci USA*; 97: 6832-7. (2000).
18. Nagarajan S, Mahncke H, Salz T, Tallal P, Roberts T, Merzenich MM. Cortical auditory signal processing in poor readers. *Proc Natl Acad Sci USA*; 96: 6483-8 (1999).
19. Lovegrove, W J, Bowling, A, Badcock, D, Blackwood, M, 1980 "Specific reading disability: Differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency" *Science* 210 439-440 (2010).
20. Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W., & Galaburda, A. M. Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(18), 7943-7947. (1991).
21. Stein J, Walsh V. To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends Neurosci*; 20: 147-52. (1997)
22. Cornelissen, P., Richardson, A., Mason, A., Fowler, S., & Stein, J. Contrast sensitivity and coherent motion detection measured at photopic luminance levels in dyslexics and controls. *Vision research*, 35(10), 1483-1494. (1995).
23. Stein JF, Fowler MS. Unstable binocular control in children with specific reading retardation. *J Res Read*; 16: 30-45. (1993).
24. Eden GF, VanMeter JW, Rumsey JM, Maisog JM, Woods RP, Zeffiro TA. Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature* 1996; 382: 66-9. (1996).
25. Spinelli D, De Luca M, Judica A, Zoccolotti P. Crowding effects on word identification in developmental dyslexia. *Cortex* 2002; 38: 179-200. (2002).
26. Hari R, Renvall H, Tanskanen T. Left minineglect in dyslexic adults. *Brain* 2001; 124: 1373-80. (2001).
27. Nicolson RI, Fawcett AJ. (1990) Automaticity: a new framework for dyslexia research? *Cognition* 1990; 35: 159-82. (1990).
28. Nicolson R, Fawcett AJ, Dean P. Dyslexia, development and the cerebellum. *Trends Neurosci* 2001; 24: 515-6. (2001).
29. Fawcett AJ, Nicolson RI, Dean P. Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Ann Dyslex* 1996; 46: 259-83. (1996).
30. Stanovich, K. E. Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-406. (1986).
31. Adams, M. J. *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press. (1990).
32. Samuels, S.J. Toward a theory of automatic information processing in reading, revisited. In R.B. Ruddell & N.J. Unrau (Eds.), *Theoretical models and processes* (pp. 1127-1148). Newark, DE: International Reading Association. (2004).
33. Samuels, S.J. Reading fluency: Its past, present, and future. In T. Rasinski, C. Blachowicz, & K. Lems (Eds.), *Fluency instruction: Research-based best practices* (pp. 7-20). New York: Guilford. (2006).
34. Logan, G.D. Automaticity and reading: Perspectives from the instance theory of automatization. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 123-146 doi: 10.1080/1057356970130203 (1997).
35. Moors, A., & De Houwer, J. Automaticity: a theoretical and conceptual analysis. *Psychological bulletin*, 132(2), 297 (2006).
36. Samuels, S. J. The DIBELS tests: Is speed of barking at print what we mean by reading fluency. *Reading Research Quarterly* 42.4, 563- 566. (2007).
37. O'Shea, L.J., Sindelar, P.T., & O'Shea, D. The effects of repeated readings and attentional cues on the reading fluency and comprehension of learning disabled readers. *Learning Disabilities Research*, 2(2), 103-109. (1987).

38. Reutzel, D.R. Fluency: What is it? How to assess it? How to develop it! Paper presented at Reading Research 2003, Orlando, FL. (2003).
39. Rawson, K.A., & Middleton, E.L. Memory-based processing as a mechanism of automaticity in text comprehension. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 35(2), 353–369. doi:10.1037/a0014733 (2009).
40. Feruzi, S.M. Development of Reading Fluency from the Perspective of Automaticity Theory. *International Journal of English Language Studies (IJELS)*, ISSN: 2707-7578, DOI: 10.32996/ijel (2021).
41. Logan, G. D. Attention and automaticity in Stroop and priming tasks: Theory and data. *Cognitive psychology*, 12(4), 523-553. (1980).
42. Rodgers, D. M. The automatization of verbal morphology in instructed second language acquisition. *IRAL: International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 49(4), 295-319. doi:10.1515/iral.2011.016 (2011).
43. NICHD (2000) National Institute of Child Health and Human Development. (2000). Report of the national reading panel: Teaching children to read; an evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. NIH Publication No. 00-4769). Washington DC: U.S. Government Printing Office of Health Publish No. 00-4754. (2000).
44. Wyse, D., & Goswami, U. Synthetic phonics and the teaching of reading. *British Educational Research Journal*, 34(6), 691–710. doi:10.1080/01411920802268912. (2008).
45. Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. Long-term learning in dyslexic children. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12(3), 357-393. (2000).
46. Rudel, R. G. The definition of dyslexia: Language and motor deficits. In F. H. Duffy and N. Geschwind (eds.). *Dyslexia: A Neuroscientific Approach to Clinical Evaluation*. Boston: Little Brown, (1985).

Capítulo 9

Comparación de fuentes (Fonts) especializados para disléxicos para diseño de materiales didácticos especializados.

Pedro Cardona¹, Cesar Velázquez¹, Jaime Muñoz¹, Francisco Álvarez¹, and Guillermo Domínguez¹

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
Avenida Universidad # 940, C.U., 20131

{jpcardon.vace555.jma_uaa.fjalvar.guido}@correo.uaa.mx

Resumen. *Introducción.* El tipo de fuente (fonts) es factor para el facilitar la lectura, para lectores con dificultades este factor se incrementa, en este trabajo se presentan los resultados de la comparación de 8 fonts especializados que junto con el factor de espaciado se compararon 16 fonts en total, la teoría actual para percibir mejor los fonts es congruente con los fonts especializados para disléxicos. *Método* Se implementa un sistema de software que presenta 16 opciones de fonts, de las cuales seleccionan 3 para fines de visualizar las preferencias, y un font se utiliza para realizar tests de lecturas de párrafo y pruebas de reconocimiento de palabras y no palabras. *Resultados* El hallazgo es una fuerte preferencia por fonts especializado con espaciado contra los fonts especializados normales, este trabajo coincide con lo reportado en la literatura, pero aun resalta la diferencia de preferencia por espaciado, en los resultados post-test aunque hay diferencias positivas estas son las esperados cuando se aplican este tipo de pruebas. *Discusión* Es notorio que sea tan cargado las preferencias a los fonts espaciados lo que sigue es el desarrollo de herramientas para crear los contenidos con los fonts más adecuados a cada niño, de un modo personalizado.

Palabras clave: Dislexia, Fonts para Dislexia, Intervención Remedial Disléxicos

1 Introducción

Actualmente es bien aceptado que el tipo de fuente (font) afecta la lectura de los textos [1] [2], la creación de contenidos ha crecido exponencialmente por el avance tecnológico, reducción de costos y la disponibilidad de tecnologías relacionadas como procesamiento y almacenamiento digital, lo que hace relativamente fácil crear fuentes [3].

Se presenta el estudio comparativo de fuentes especializados para disléxicos y su impacto en la lectura de textos, así como en un futuro asistir en el diseño de intervenciones remediales mediante personalización del material didáctico en el aspecto de fonts.

Se incluyen la comparación de las fuentes y el espaciado entre caracteres que es otra característica que facilita la lectura en disléxicos.

1.1 Dislexia

Dislexia se define como una discapacidad lectora que se refleja en una velocidad de lectura más baja que el promedio y una baja precisión en el reconocimiento de caracteres, el proceso de comprensión de texto es afectado de igual manera.

Las teorías del proceso de lectura consideran la lectura como un conjunto de niveles que desarrollan una arquitectura cognitiva [4], por lo tanto, dislexia puede ser definida como una deficiencia en uno o más niveles en el desarrollo de la arquitectura cognitiva.

Este trabajo se refiere a un tipo específico de dislexia llamada dislexia evolutiva la cual es un desorden específico de lectura caracterizado por baja precisión en reconocimiento de palabras y una fluidez de lectura disminuida que no son atribuibles a un déficit sensorial o académico o bajo coeficiente intelectual [5].

Otro tipo de dislexia que no es revisada en este trabajo es la dislexia adquirida donde un evento traumático causó un daño cerebral que redujo las actividades lectoras [6].

El presente trabajo busca un enfoque que integre varios elementos de la manipulación de caracteres como: el tipo de font especializado para disléxicos, y el espaciado entre caracteres.

Respecto a los fonts ya hay varios fonts especializados para dislexia como Dislexie y Gill Dislexic creados por Christian Boer in 2008 [7], Read Regular creado por Natascha Frensch [8] en el Royal College of Art en Londres, Sylexiad diseñado por Dr. Robert Hillier [9] y OpenDislexic creado por Abelardo González [10]. Lexia Readable diseñado por Keith Bates [11].

1.2 Modelos de lectura

Hay varios modelos para describir el proceso de lectura en los disléxicos, uno de los primeros modelos que ha servido de base para distintas actividades relacionadas como diseño de tests, diagnósticos e intervención es el modelo Dual-Route de Coltheart et al; de reconocimiento visual de las palabras [12].

La principal aportación del modelo Dual-Route es la distinción de dos procesos lectores en la dislexia adquirida, el procesamiento léxico y procesamiento no léxico.

Ann Wolf [13] declara la existencia de un segundo déficit que explicaría mejor la conducta observada de la dislexia evolutiva.

Wolf propone el modelo de un Segundo Déficit donde hay una independencia entre sensibilidad fonológica y decodificación, esto trae fuertes implicaciones en los diagnósticos e intervención remedial, esta visión obliga a diseñar una intervención con mayor especialización y un mayor grado de sistematicidad.

Los modelos Dual-Route y Segundo Déficit consideran que la falta de conciencia fonológica y el déficit en Naming Speed son los principales factores iniciales de la dislexia.

Naming Speed es el ejercicio de nombrar la palabra correspondiente a un color, carácter, letra o número, el test de este ejercicio se llama Rapid Automated Naming [13].

El Rapid Automated Naming y Phonological Awareness (Nombrado Automatizado Veloz y Conciencia Fonológica) son indicadores robustos de problemas de lectura, incluyendo la perspectiva longitudinal [14] [15] [16] [17].

Además de un bajo nivel para el reconocimiento de caracteres, los disléxicos tienen otro error común de intercambiar letras [18], este tipo de error se puede adjudicar a la teoría magnocelular [19] [20].

1.3 Orígenes de la dislexia

Las teorías de los orígenes de la dislexia no han alcanzado un consenso, las principales teorías son las siguientes:

Origen fonológico o déficit fonológico.

Es la capacidad reducida en la representación, almacenamiento y recuperación de sonidos del habla, la cual afecta la automatización de la correspondencia entre grafema y morfema, y consecuentemente es afectado el aprendizaje de un sistema alfabético [21] [22] [23] [24].

Este postulado se centra en el pobre desempeño en tareas que requiere conciencia fonológica.

La teoría de deficiencia en Rapid Auditory Processing

Señala un déficit más básico que es el reconocimiento de caracteres y su sonido propio [25], este razonamiento se basa en la evidencia de la deficiencia en diferentes tareas como pruebas sonoras, incluyendo una discriminación por rangos de frecuencia [26] [27] y juicios con frecuencia condicionada [25] [28].

Origen visual o teoría visual (teoría magnocelular)

Esta teoría tiene un rol más de contribución al problema de dislexia, [29] [30] [20], los autores señalan una disminución en la capacidad visual en la forma de inestabilidad en la fijación binocular o convergencia [31] [32] [34], o dificultad en la percepción de caracteres contiguos [35].

Esta teoría también se le conoce como magnocelular porque la vía magnocelular es obstruida en disléxicos en dos posibles maneras: por deficiencias en el procesamiento visual y en la concentración visuoespacial [36] [37].

La evidencia de esta disfunción se basa en estudios anatómicos que muestran anomalías en capas del núcleo lateral de enfoque [30].

La teoría de automaticidad cerebelar

La teoría es de Nicolson and Fawcett en 1990 [38] [39], la cual establece que la disfuncionalidad viene del cerebro y se refleja en varias facetas, el cerebelo se encarga en general de la articulación del habla y también en la automatización como manejar, teclear, leer.

La anterior disfuncionalidad afecta principalmente el aprendizaje de la correspondencia entre grafema-fonema, además de incrementar la dificultad de varias tareas motoras [40].

Cualquiera que sea el déficit, se presenta lo que se llama el “efecto Matthew” donde cualquier dificultad en el procesamiento lector reduce cada vez su rendimiento, y a su vez los lectores normales cada vez incrementan su rendimiento, esto hace una brecha cada

vez mayor entre ambos tipos de lectores [41], esto es similar con la teoría de sistemas dinámicos donde las condiciones iniciales hacen cambios cada vez mayores en el futuro.

1.4 Factores adicionales de la dislexia y fonts

Se tienen bien delimitadas algunas condiciones de los disléxicos basadas en la disección del proceso lector, pero hay otras condiciones adicionales que afectan el proceso lector de los disléxicos que se señalan a continuación.

Las publicaciones especializadas señalan que en general los disléxicos son más visuales, su proceso de barrido de texto tiende más a buscar patrones visuales que a codificar y decodificar las letras del alfabeto, muchas de las pruebas señalan que el disléxico al leer tiende a adivinar más y basarse mucho más en el contexto que los lectores normales [42].

Los disléxicos en general son más visuales, son más enfocados a buscar patrones que los lectores normales [42], esto coincide con la noción de Papazian de “maximización de contraste de carácter” [43] donde enfatizar la “figura” de la palabra mediante la extensión de la altura de esta “figura” o “bouma” facilita la lectura en los disléxicos [44].

Los disléxicos reconocen letras con más precisión en el contexto de una palabra que por separado, este postulado lo señala el modelo paralelo de Larson, en la tesis publicada en 2004 [45].

En general los lectores con problemas rinden al mismo nivel que los lectores normales cuando no hay ruido externo, y rinden mucho menos con altos niveles de ruido Sperling et al [46] lo señalan, enfatizando que el ruido visual lo puede causar los fonts con mayor extensión en las puntas como los fonts serifs,

Los tests revelan que se incrementa la velocidad de lectura en los disléxicos cuando se colorean los contornos [47] como en el caso del font Sakaranda.

1.5 Estado actual de los Fonts, un análisis

Desde el principio del uso de fonts (fuentes) se ha realizado una mala selección de fonts en libros y contenidos lo cual hace que se reduzca la funcionalidad del texto y el rendimiento lector.

Los parámetros tipográficos usuales como tamaño de font, espaciado de carácter y palabras y entrelineas, la justificación y la longitud de la línea afecta el rendimiento en lectura [48].

Específicamente Papazian (1999) [43] relata de mejores resultados de los lectores disléxicos con la maximización de contraste entre caracteres, así como de contrastar las particularidades de un grupo de caracteres (Boumas) [44].

Algunos ejemplos de la mala selección de fonts para niños y adultos:

El uso de las letras a g para adultos y niños, tradicionalmente se ha usado para distinguir entre letras, pero termina siendo difícil de leer [49].

La fuente serif que contiene pequeñas extensiones en las puntas del carácter son menos legibles [50] [51].

El espaciado y tamaño es muy pequeño, se usa en etapas muy tempranas de los niños, básicamente pasa de una altura de 4 mm a 2 mm en poco tiempo [52].

El espaciado es un factor positivo para la lectura, para ambos tipos de lectores, normales y lectores con dificultades [53].

Los trabajos de investigación sobre la altura de los caracteres y su legibilidad han dado resultados a favor y en contra [54].

Actualmente convergen las investigaciones sobre fonts con las características de los fonts especializados para dislexia, no es casualidad que muchos fonts especializados hayan sido diseñados por disléxicos, como Christian Boer [7], Natascha Frensch [8] Abelardo González [10].

Algunas sugerencias de la BDA British Dyslexia Association (2018) [55] son: tamaño de font mayor entre 12 y 14 puntos, mayor espaciado entre palabras y caracteres, evitar subrayados e itálicas, mayúsculas, distinguir los títulos con fonts más grandes, evitar rojo y rosa, usar fondos claros pero no blancos.

Algunas sugerencias de Arthur Hillier [9] no usar los fonts Century Gothic, Futura, Helvetica, que tienen formas muy similares (redondeadas), usar fonts con uniformidad en el ancho de la línea, ya que algunos fonts como Times New Roman tienen ese tipo de variabilidad.

2 Metodología

El presente trabajo evaluó 16 tipos de fonts especializados para disléxicos, el espaciado entre caracteres es un factor importante, entonces se evaluaron 8 fonts especializados, más los mismos 8 fonts con un espaciado mayor.

Niños disléxicos participaron en la selección de fonts con el objetivo de detectar los fonts con los que leen de manera más cómoda, es decir, con menos dificultades, para después crear herramientas para trasladar los textos escolares a un font más fácil para ellos.

También se buscó detectar los fonts más fáciles de leer para todos los niños que participaron para tener detectadas las características básicas que facilitan la lectura.

La práctica consiste en seleccionar de entre 16 opciones y después leer un párrafo de cuentos mexicanos con el font seleccionado y después reconocer palabras del mismo párrafo, por cada práctica se presentan palabras y no palabras similares.

A los niños se les pidió seleccionar los 3 fonts con los que sientan más cómodos, aunque las prácticas de lectura de párrafo se realizan con el font seleccionado en primer lugar, se seleccionaron los 3 fonts con el fin de buscar correlaciones.

Se trabajó con 3 niños diagnosticados con dislexia y que cursan actualmente el nivel primaria en el sistema educativo público educativo de la ciudad de Aguascalientes, México, tienen diferentes edades y en diferentes grupo.

Se realizaron 25 práctica en un lapso de 5 semanas, se utilizó un sistema de cómputo para facilitar la selección, se puede cambiar de font en cualquier momento de la práctica, el objetivo es reportar cuales fonts son con los que se sienten más cómodos para leer.

Los fonts posibles a seleccionar fueron

No	Font	No.	Font
1	Dislexie	9	Sylexiad

2	Dislexie espaciado	10	Sylexiad espaciado
3	Gill Dyslexic	11	Lexia Readable
4	Gill Dyslexic espaciado	12	Lexia Readable espaciado
5	Read Regular	13	Sakaranda
6	Read Regular espaciado	14	Sakaranda espaciado
7	OpenDyslexic	15	Height Bouma
8	OpenDyslexic espaciado	16	Height Bouma espaciado

Tabla 1. Fonts utilizados para seleccionar

A continuación se muestra los fonts con más preferencia, 3 fonts acumularon la mayoría de las preferencias, y en todos los tipos de fonts tuvieron más preferencia los que tienen espaciado adicional.

	Frecuencia selección	%	Texto Normal casos (%)	Texto Espaciado Casos (%)
OpenDyslexic	76	34	18 (24)	58 (76)
Dislexie	69	30	24 (25)	45 (65)
Sylexiad	37	16	12 (32)	26 (68)
El resto	43	20	8 (3)	34 (15)
total	225	100	62 (38)	163 (62)

Tabla 2. Total de Fonts utilizados separado por factor “espaciado”

A continuación se muestra los resultados antes y después, en la prueba de antes se utilizan los textos oficiales del sistema educativo, en el después se utilizaron el font seleccionado por cada niño, la tabla muestra el promedio de número de errores en el reconocimiento de palabras y no palabras del texto leído, las no palabras son palabras con las mismas letras pero intercambiadas y que no tienen sentido, no es considerada una prueba estándar pero es de las más confiables para detectar errores en reconocimiento de letras.

Niño	Pre-test errores	Post-test errores	F
1	2.88	2.04	3.786
2	1.88	1.76	2.930
3	1.96	1.72	2.704

Tabla 3. Tabla de errores en lectura de párrafo pre-test y post-test

3 Resultados

El resultado de la comparación es que en los 3 fonts seleccionados, todos tuvieron más casos seleccionados en el tipo espaciado.

En general cada font especializado para disléxicos tienen un espacio mayor, en este trabajo mostró una preferencia por un espaciado mayor al estándar de los fonts para disléxicos, se confirma que el espaciado ayuda en la lectura.

Los resultados en el post-test refleja una mejora pero que se puede adjudicar más a la experiencia ganada en las pruebas, en general es la mejora esperada cuando se desarrollan pruebas de este tipo.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Se esperaba que los fonts especializados más seleccionados fueran aquellos diseñados por disléxicos (Christian Boer y Abelardo Gonzalez) y así fue, sorprende un poco que los fonts espaciado tuvieron más la preferencia que los fonts normales especializados, esto es adjudicable a que los niños están en primaria, y en general en esta etapa requieren una mayor distinción entre letras.

Lo que sigue es el desarrollo de herramientas para cambiar los fonts a aquellos que sean más fáciles de leer para los disléxicos, este esfuerzo es para aumentar la inclusión de los casos de niños con rendimiento pobre en lectura en educación básica.

El diseño de la herramienta que traslade los fonts de los libros de texto a un font personalizado, deberá basarse en un modelo personalizado que incluya los otros fonts con los que el niño se siente cómodo, además de otras características personales del niño.

No se espera que los niños disléxicos logren una automatización del proceso lector, los disléxicos no dejan de utilizar métodos compensatorios para leer, ellos están en continua adaptación a nuestras convenciones de lectura, esto explica el bajo rendimiento lector, el rendimiento de los disléxicos durante toda la vida poco a poco se acerca a un nivel promedio, sus habilidades naturales que son más espaciales podrán ser utilizadas cuando escojan áreas de especialización ya sea laboralmente o en los grados escolares superiores.

Referencias

1. Mackeben, M. Typefaces influence peripheral letter recognition and can be optimized for reading with eccentric viewing. Paper presented at the Vision 99, New York, NY. (1999).
2. Mansfield, J. S., Legge, G. E., & Bane, M. C. Psychophysics of reading Xv: Font effects in normal and low vision. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 37(8), 1492–1501. (1996).
3. Hsin-Hann Tsai, Hong-Yuh Lee, Hsiao-Cheng Yu, Developing the Digital Content Industry in Taiwan, *Review of Policy Research*, Volume 25, Issue 2, (2008).
4. Gough, P. B., & Hillinger, M. Learning to read: An unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*, 30, 180-196. (1980).
5. Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., et al. Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain* 126, 841–865. doi: 10.1093/brain/awg076 (2003).

6. Grigorenko, E.L. Triangulating developmental dyslexia: behavior, brain, and genes. In D. Coch, G. Dawson & K. Fischer (Eds.), *Human behavior and the developing brain* (pp. 117– 144). New York: Guilford Press. (2007).
7. Boer, C.T. Dyslexie Lettertype. Retrieved July 2021, from <http://www.studiostudio.nl/> (2009).
8. Frensch, N. Read Regular. www.readregular.com.
9. Hillier, R. Sylexiad. A typeface for the adult dyslexic reader. *Journal of Writing in Creative Practice*, 1(3), 275-291. (2008).
10. Gonzalez, A. Font designated under a Creative Commons license (2012).
11. Bates, K. Lexia Readable Font designed for facilitate reading. (2004).
12. Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J.C. DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204–256. (2001).
13. Wolf M, O'Rourke AG, Gidney C, Lovett M, Cirino P, Morris R. The second deficit: an investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Read Writ Interdisciplin J* 2002; 15: 43–72. (2002).
13. Denckla, M. B., & Rudel, R. G. Rapid 'automatized' naming (RAN): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14(4), 471-479. (1976).
14. Wolf, M., and Bowers, P. G. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *J. Educ. Psychol.* 91:415. doi: 10.1037/0022-0663.91.3.415 (1999).
15. White, S., Milne, E., Rosen, S., Hansen, P., Swettenham, J., Frith, U., et al. The role of sensorimotor impairments in dyslexia: a multiple case study of dyslexic children. *Dev. Sci.* 9, 237–255. doi: 10.1111/j.1467-7687.2006.00483.x (2006).
16. Smythe, I., Everatt, J., Al-Menaye, N., He, X., Capellini, S., Gyarmathy, E., et al. Predictors of word-level literacy amongst Grade 3 children in five diverse languages. *Dyslexia* 14, 170–187. doi: 10.1002/dys.369 (2008).
17. Furnes, B., and Samuelsson, S. Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learn. Individ. Differ.* 21, 85–95. doi: 10.1016/j.lindif.2010.10.005 (2011).
18. Braams, T. *Dyslexie, een complex taalprobleem* (Vol. 4). Amsterdam: Boom. (2001).
19. Stein, J. The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 12-36. 2001).
20. Stein, J., Talcott, J., & Walsh, V. Controversy about the visual magnocellular deficit in developmental dyslexics. *Trends in cognitive sciences*, 4(6), 209-210. (2000).
21. Bradley L, Bryant PE. Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature* 1978; 271: 746-7. (1987).
22. Vellutino FR. *Dyslexia: research and theory*. Cambridge (MA): MIT Press; (1979).
23. Snowling MJ. Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychol Res* 1981; 43: 219-34 (1981).
24. Brady SA, Shankweiler DP. *Phonological processes in literacy*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; (1991).
25. Tallal P. Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain Lang* 1980; 9: 182-98. (1980).
26. McAnally KI, Stein JF. Auditory temporal coding in dyslexia. *Pro Natl Acad Science USA* 1996; 263: 961-5 (1996).
27. Ahissar M, Protopapas A, Reid M, Merzenich MM. Auditory processing parallels reading abilities in adults. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000; 97: 6832-7. (2000).
28. Nagarajan S, Mahncke H, Salz T, Tallal P, Roberts T, Merzenich MM. Cortical auditory signal processing in poor readers. *Proc Natl Acad Sci USA* 1999; 96: 6483-8 (1999).
29. Lovegrove, WJ, Bowling, A, Badcock, D, Blackwood, M, Specific reading disability: Differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency. *Science* 210 439–440 (1980).
30. Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W., & Galaburda, A. M. Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences, 88(18), 7943-7947. (1991).
31. Cornelissen, P., Richardson, A., Mason, A., Fowler, S., & Stein, J. Contrast sensitivity and coherent motion detection measured at photopic luminance levels in dyslexics and controls. *Vision research*, 35(10), 1483-1494. (1995).
 32. Stein J.F., Fowler M.S., Unstable binocular control in children with specific reading retardation. *J Res Read* 1993; 16: 30-45. (1993).
 34. Eden G.F., VanMeter J.W., Rumsey J.M., Maisog J.M., Woods R.P., Zeffiro T.A. Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature* 1996; 382: 66-9. (1996).
 35. Spinelli D, De Luca M, Judica A, Zoccolotti P. Crowding effects on word identification in developmental dyslexia. *Cortex* 2002; 38: 179-200. (2002).
 36. Stein J, Walsh V. To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends Neurosci* 1997; 20: 147-52. (1997).
 37. Hari R, Renvall H, Tanskanen T. Left minineglect in dyslexic adults. *Brain* 2001; 124: 1373-80. (2001).
 38. Nicolson RI, Fawcett AJ. Automaticity: a new framework for dyslexia research? *Cognition* 1990; 35: 159-82. (1990).
 39. Nicolson R, Fawcett AJ, Dean P. Dyslexia, Development and the cerebellum. *Trends Neurosci* 2001; 24: 515-6. (2001).
 40. Fawcett AJ, Nicolson RI, Dean P. Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Ann Dyslex* 1996; 46: 259-83. (1996).
 41. Stanovich, K. E. Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-406. (1986).
 42. Silverman, L.Kr. Identifying visual-spatial and auditory-sequential learners: A validation study, *Talent development V: Proceedings from the* (2000).
 43. Papazian, H. Unpublished Paper. Source: AtypI Annual Conference. Boston. Massachusetts. (1999).
 44. Papazian, H. Improving the Tool. Source: Swanson, G. (Ed) (2000) *Graphic Design and Reading. Explorations of an Uneasy Relationship*. New York. Allworth (2000).
 45. Larson, K. The Science of Word Recognition or how I learned to stop worrying and love the bouma Advanced Reading Technology, Microsoft Corporation. (2004).
 46. Sperling, A. J., Lu, Z. L., Manis, F. R., & Seidenberg, M. S. Motion-perception deficits and reading impairment: It's the noise, not the motion. [Article]. *Psychological Science*, 17(12), 1047-1053. (2006).
 47. Wilkins, A.J., Jeanes, R.J., Pumfrey, P.D. & Laskier, M. Rate of reading test: Its reliability, and its validity in the assessment of the effects of coloured overlays. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 16, 491-497. (1996).
 48. Tinker, M.A. Suitable typography for beginners in reading. *Education*, 88(4), 317-320. (1968).
 49. Walker, S. & Reynolds, L. Serifs, sans serifs and infant characters in children's reading books. *Information Design Journal*, 11(2/3), 106-122. (2003).
 50. Walker, S. & Reynolds, L. 'You can't see what the words say': Word spacing and letter spacing in children's reading books. *Journal of Research in Reading*, 27, 87-98 (2004).
 51. Arditì, A., & Cho, J. Serifs and font legibility. *Vision research*, 45(23), 2926-2933. (2005).
 52. Hughes, L., & Wilkins, A. Typography in children's reading schemes may be suboptimal: Evidence from measures of reading rate. *Journal of Research in Reading*, 23(3), 314-324. (2000).
 53. Carter, R., Day, B., & Meggs, P. *Typographic design: Form and function*. (1993).
 54. Van den Boer, M., & Hakvoort, B. E. Default spacing is the optimal spacing for word reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(4), 697-709. (2015).
 55. British Dyslexia Association. *Dyslexia Style Guide*. (2018). Retrieved from www.bdadyslexia.org.uk (2018).

Capítulo 10

Herramienta tecnológica como recurso didáctico en niños para el aprendizaje de símbolos de braille: casos de estudio

Mónica A. Carreño-León¹, J. Andrés Sandoval-Bringas¹, Italia Estrada-Cota¹, A. Alejandro Leyva-Carrillo¹, Israel Durán-Encinas¹, Andrea Sandoval-Carreño¹

¹Dpto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México
{mcarreno,sandoval,iestrada,aleyva,iduran}@uabcs.mx,
mosa_18@alu.uabcs.mx

Resumen. Introducción. La atención con niños con esta discapacidad visual ha sido un área de interés en la educación, ciencia y tecnología. El objetivo principal de este trabajo es presentar los resultados de un estudio que se aplicó a cinco niños con ceguera quienes utilizaron una herramienta desarrollada para introducirlos al sistema braille. Metodología: Para este estudio se utilizó una herramienta desarrollada por los autores, la cual combina elementos de hardware y software, conectándose por medio de una red inalámbrica a un dispositivo móvil a través de una aplicación móvil. El estudio se llevó a cabo durante 5 meses con 5 niños deficientes visuales, cuyas edades fluctuaban entre los 6 y 9 años, 3 niños y 2 niñas. Resultados: Los niños participantes se mostraron interesados con el uso de la herramienta, y principalmente se mostraron atraídos por la interacción con la herramienta y la utilización de fichas de tamaño similar al utilizado en otros juegos; 3 de los 5 niños participantes, lograron un aprendizaje mayor del 88%. Los resultados obtenidos en la mayoría de los casos fueron favorables, lo cual confirma que la utilización de herramientas tecnológicas favorece el aprendizaje.

Palabras claves: Discapacidad visual, Braille, Educación especial, Tecnología inclusiva, Inclusión.

1 Introducción

La visión representa un papel central en la autonomía y el desarrollo de cualquier persona y, especialmente, durante el desarrollo infantil. La discapacidad visual limita el trabajo, el desarrollo intelectual y social de las personas que la padecen.

La discapacidad es la condición de vida de una persona, adquirida durante el embarazo, el parto o la infancia, que se manifiesta por limitaciones significativas en el comportamiento intelectual, motor, sensorial (visión y audición) y adaptativo [1].

La discapacidad visual se define en función de la agudeza visual y el campo de visión. Se habla de discapacidad visual cuando hay una disminución significativa en la agudeza

visual incluso con el uso de lentes, o una disminución significativa en el campo visual. La agudeza visual es la capacidad de un sujeto para percibir clara y claramente la forma y la forma de los objetos a cierta distancia. El campo visual se refiere a la porción de espacio que un individuo puede ver sin mover la cabeza o los ojos. Una persona con visión normal tiene un campo visual de 150 grados horizontalmente y 140 grados verticalmente [2].

La OMS (Organización Mundial de la Salud) clasifica la función visual en cuatro niveles: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera. Cuando la discapacidad visual moderada y la discapacidad visual severa se estructuran como baja visión, la visión baja junto con la ceguera en general son los casos generales de deterioro visual [3].

En México, según datos del INEGI, 7 millones 650 mil personas reportaron tener alguna discapacidad, lo que representa el 6.4% de la población total, de los cuales 1 millón 561 mil personas tienen discapacidad visual. Dentro del grupo de personas con discapacidad visual, el 63.5% no usa algún tipo de ayuda técnica, y solo el 4.6% usa el sistema Braille [4].

Las personas con discapacidad visual o ceguera utilizan el sistema de braille o lenguaje para ciegos para escribir y leer. Los ciegos leen al tacto, deslizando sus dedos sobre un alfabeto especialmente diseñado para ellos [5].

El método Braille es un sistema de lectura para personas con discapacidad visual a través del sentido del tacto, consta de 6 puntos en relieve (signo generador), cuya combinación produce todas las letras del alfabeto, los signos matemáticos y las notas musicales. El signo generador se compone por 6 puntos organizados en dos columnas de 3 puntos cada una, las unidades de medida de cada punto son de 5 mm de alto por 2,5 mm de ancho y la separación horizontal entre un punto y otro es de aproximadamente 6,30 milímetros, de tal manera que los 6 puntos pueden ser percibidos por la yema de los dedos [6]. Las diferentes combinaciones de estos 6 puntos permiten obtener setenta y tres signos o caracteres [5]. Esta limitación del sistema permite que un mismo carácter tenga más de un significado dependiendo el contexto en el que se aplique o la celda antecesora [7].

Braille es una herramienta de gran ayuda para que las personas ciegas adquieran toda la información que necesitan y desarrollen a nivel cognitivo e intelectual, además de proporcionar una gran autonomía [8]. Es su forma habitual de contacto con la cultura y los medios escritos y su principal canal de aprendizaje. Un niño ciego puede, a través de Braille, acceder al mismo grado de conocimiento que los estudiantes de la misma edad y con un ritmo de aprendizaje similar. Sin embargo, a pesar de su efectividad en el acceso de las personas ciegas a la información, la lectura y el estudio, el método Braille rara vez se usa [3].

Para aprender a leer en Braille, se necesitan básicamente tres cosas: desarrollo táctil, aprendizaje del código y lectura de animación [5]. Para poder leer y escribir Braille, los niños necesitan aprender no solo cada letra del alfabeto Braille, sino también su imagen en el espejo. Además, solo se sabe si lo han escrito correctamente cuando se pasa la página. Todo el proceso representa un gran desafío para los niños pequeños que están aprendiendo a leer y escribir. La Figura 1 muestra el alfabeto Braille.

El aprendizaje y la familiarización con el método Braille se realiza de manera progresiva. Al inicio, los niños trabajan ejercitando el desarrollo sensorial y especialmente el tacto, manejando hojas y rompecabezas que los ayudan a distinguir texturas y formas simples [9] [10]. Poco a poco, los niños comienzan a aprender la secuencia de lectura de

izquierda a derecha, a manejar conceptos numéricos básicos y a coordinar ambas manos para distinguir formas tridimensionales. Los primeros contactos son en forma de juego.



Fig. 1. Alfabeto Braille.

El aprendizaje de Braille comienza desde lo más sencillo, como una letra, lo que se denomina pre-Braille, hasta lo más complejo, como lo son palabras, oraciones y frases. Muchos métodos enfocados a la población infantil se orientan en que el niño conozca el espacio rectangular en el que se encuentran los seis puntos y ubicación de estos pertenecientes al signo generador, para lo cual se utilizan materiales que imitan a la celda de Braille en un tamaño mayor al habitual, para facilitar el aprendizaje del niño [11].

En [11] se menciona que los métodos más comunes utilizados en el proceso de la enseñanza del sistema Braille, son: Alborada, Bliseo, Pégamo, Tomillo, los cuales se describen brevemente a continuación.

1) Método Alborada: Cartilla para el aprendizaje de la lectura. Presenta las letras en un orden bastante lógico, con frases de creciente complejidad. Aunque el contenido de las frases ha quedado algo desfasado, resulta un método fácil de utilizar y motivador para los alumnos adultos ya que, desde las primeras páginas, leen palabras y frases con significado. El orden de presentación de las letras tiene en cuenta la sencillez o complejidad de los signos: a, o, u, e, l, p, i, b, m, s, n, v, d, ñ, g, t, f, ll, r, c, y, j, q, h, z, x, ch, k, punto, signo de mayúscula, sílabas trabadas, á, é, ó, coma, punto y coma, dos puntos, guión, í, ú, ü, w, interrogación, admiración y signo de número [12].

2) Método Bliseo: Es un método para aprendizaje del sistema braille para adultos alfabetizados. Empieza profundizando en el conocimiento especial del signo generador y va introduciendo las letras de la primera serie (de la «a» a la «j»), para seguir con la siguiente serie, añadiendo el punto 3 (de la «k» a la «t», excepto la «ñ») y las 5 últimas letras, añadiendo el punto 6 [13].

3) Método Pérgamo: Método de alfabetización para personas ciegas adultas. Realiza una presentación de letras pensada para evitar confusiones y facilitar la percepción en braille. Comienza el método con ejercicios para discriminar las posiciones de los puntos en el cajetín, independientemente de su significado. El orden de presentación de las letras es el siguiente: a, e, i, o, u, l, s, p, m, f, d, n, t, ñ, c, h, á, é, b, v, ll, y, r, í, ó, ú, g, j, z, mayúsculas, punto y coma. Al final, se introducen las letras que suelen aparecer menos: x, q, ch, k, w, ü. Después van apareciendo las sílabas trabadas (pl, cl, bl, dr, tr, etc.), el signo de número y signos de puntuación: guión, dos puntos, punto y coma, interrogación, admiración, comillas, paréntesis, etc. [14].

4) Método Tomillo: Es un método de iniciación a la lectura braille dirigido, especialmente, a la población infantil. Se emplean materiales atractivos para estas edades, con representaciones en relieve. El orden en el que se enseñan las letras Braille depende tanto de las dificultades del sistema Braille como de las propias de la lengua española. Utilizan doble espacio para facilitar la lectura y el cambio de línea [6].

El desarrollo cognitivo que presenta un niño con discapacidad visual es el mismo que tiene un alumno con visión normal. En este caso el aprendizaje que realiza un alumno por medio de la vista, otro estudiante lo realiza por medio del tacto o por medio del habla. Y en caso de quienes poseen baja visión lo realizan solamente por medio del tacto y con imágenes que se pueden ver fragmentadas o distorsionadas [15] [16].

Sin embargo, el alumno con discapacidad visual en general tiene más dificultades en el aprendizaje que los niños videntes, lo cual dificulta el logro de una inserción exitosa en el sistema regular de enseñanza [17]. En [11] se asegura que existe mucha complejidad en la enseñanza de Braille en niños, por lo que se requiere de motivación, atención y concentración.

Hoy en día, la tecnología está presente en todos los aspectos de la vida diaria. La atención a personas con diferentes habilidades ha sido un tema de interés para diferentes áreas de la ciencia y la tecnología. El desarrollo de nuevas tecnologías centradas en este tema es de vital importancia ya que permite mejorar la calidad de vida y la incorporación a la sociedad [18]. Las tecnologías de la Información y la Comunicación son un medio eficaz, que aplicado en el área educativa, permite auxiliar a los pedagogos que trabajan en la estimulación temprana de niños con discapacidad [17]. Existe una necesidad real de contar con sistemas para que personas con discapacidad visual mejoren las habilidades de movilidad y orientación, en especial para que los niños puedan mejorar su autonomía en el futuro [19].

En [16] se afirma que las nuevas tecnologías y desarrollo de software han permitido la posibilidad de beneficiar a personas con discapacidad visual y de baja visión, por medio de la realización de productos que ayuden de manera eficaz el aprendizaje de varios temas escolares. En la literatura es posible encontrar los trabajos de diversos autores relacionados con desarrollos tecnológicos como apoyo a las personas con discapacidad visual para facilitar el aprendizaje de Braille.

En [20] se menciona que los principales desarrollos electrónicos en el lenguaje braille se enfocan en la enseñanza de este, aunque en el comercio existen dispositivos para la aplicación del lenguaje braille en otras áreas actualmente no es muy asequible, debido a que son desarrollados en su gran mayoría en Europa y Estados Unidos, su adquisición en Latinoamérica requiere importaciones, lo que aumenta sus ya elevados costos. Algunas

de estas herramientas tecnológicas para ayudar a facilitar el aprendizaje del Braille se encuentran en [21] [22] [23].

Es por ello que diversos autores se han dedicado al desarrollo de proyectos que sean accesibles para la población, considerando que de los 1300 millones de personas con discapacidad visual en el mundo, el 90% vive en países del tercer mundo.

Dada la necesidad de desarrollar dispositivos que sean accesibles para la población, que facilite la aprender Braille y hacerlo autónomo, se han realizado algunos proyectos de investigación [24] [25] [26] [27] [28].

En [13] se describe un dispositivo orientado a la enseñanza y memorización del sistema Braille para personas no videntes, el cual consta de pulsantes que simula los puntos utilizados en el sistema Braille. En [29] se describe el desarrollo de un dispositivo para el aprendizaje del código Braille para países en vías de desarrollo, el cual consta de 2 celdas una para lectura y otra para escritura de los caracteres alfanuméricos.

En [30] se describe el desarrollo de un dispositivo orientado hacia personas que no han tenido contacto con el sistema Braille, el cual está orientado al entrenamiento de la memoria.

2 Metodología

Para este estudio se utilizó la herramienta presentada en [31], la cual está enfocada a niños con ceguera o debilidad visual como apoyo en el proceso de aprendizaje del lenguaje Braille. En la figura 2 se puede apreciar el esquema de componentes de la herramienta, la cual combina elementos de hardware y software, conectándose por medio de una red inalámbrica a un dispositivo móvil a través de una aplicación móvil, para extender las capacidades de comunicación con el usuario al utilizar los elementos integrados en el propio dispositivo móvil: pantalla, altavoces, micrófono, cámara y conexión a internet. El dispositivo móvil se coloca en la parte frontal de la herramienta desarrollada.

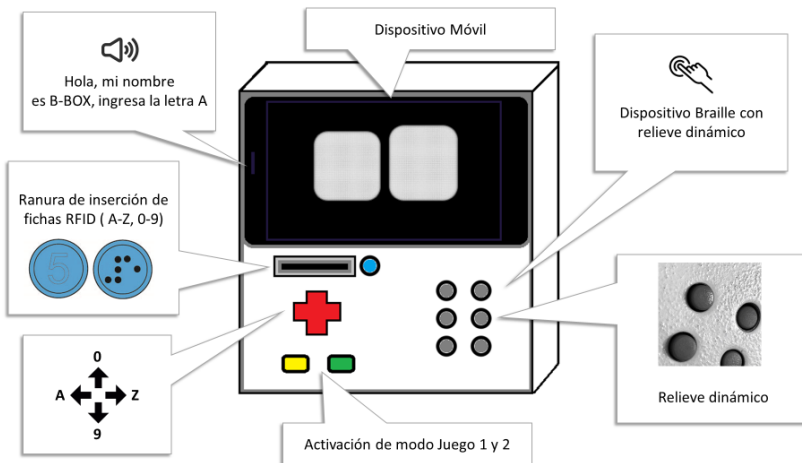


Fig. 2. Esquema de componentes de la herramienta utilizada.

Con la finalidad de obtener información inicial acerca de la aceptación de la herramienta mencionada anteriormente y su influencia en el proceso de aprendizaje de los símbolos del alfabeto Braille [31], se diseñó un estudio de 4 fases, las cuales se muestran en la figura 3 y se describen a continuación.



Fig. 3. Fases del estudio realizado.

Fase 1: Se realizó un diagnóstico inicial para determinar si los participantes poseen una buena orientación espacial.

Para empezar a utilizar el método Braille, es necesario que el niño tenga buena orientación espacial y un tacto entrenado. Debe dominar los conceptos arriba, abajo, derecha, u otros, el conocimiento de figuras geométricas elementales y siluetas sencillas y el conocimiento de los signos Braille [32] [33] [34]. Este diagnóstico se realizó de manera individual a cada uno de los participantes a través de una entrevista directa, con el objetivo de valorar su orientación espacial. El diagnóstico fue favorable en todos los casos.

Fase 2: Se diseñaron las actividades pedagógicas para cada uno de los participantes en función del diagnóstico inicial individual, y tomando en consideración el Método Tomillo.

La secuencia de presentación de grafemas es: a, o, u, e, l, p, á, b, c, d, m, signo de mayúscula, punto, i, n v, ó, s g, t, f, r í, ll, j, z, ñ, é, h, y, ch, ú, q, rr, r, gu. Es decir, se presentan, en primer lugar, las letras que se perciben más fácilmente al tacto, las que no presentan dificultades fonéticas y se evita unir letras simétricas. Se van introduciendo desde el principio las vocales con acento.

Fase 3: Se llevaron a cabo las actividades pedagógicas diseñadas para cada uno de los participantes utilizando la herramienta desarrollada.

El estudio se realizó durante 5 meses con 5 niños deficientes visuales, cuyas edades fluctuaban entre los 6 y 9 años, 3 niños y 2 niñas. Todo el trabajo fue individual, caso a caso. Por semana se programaron tres sesiones de trabajo de 30 minutos utilizando la herramienta desarrollada. En la figura 3 se puede apreciar la interacción de uno de los niños con la herramienta, en una de las sesiones de trabajo. Las características de los niños participantes fueron las siguientes:

- Caso 1: Sexo femenino de 6 años con ceguera.
- Caso 2: Sexo masculino de 8 años con ceguera
- Caso 3: Sexo masculino de 9 años con ceguera.

- Caso 4: Sexo femenino de 7 años con ceguera.
- Caso 5: Sexo masculino de 8 años con grado de visión residual.

Fase 4: Se evaluó el cumplimiento de objetivos para cada uno de los participantes, con la finalidad de verificar la cantidad de símbolos de Braille aprendidos. Para ello se llevó un registro en cada sesión, de los logros alcanzados por cada uno de los participantes, así como los inconvenientes que se pudieron presentar.

3 Resultados

El estudio se llevó a cabo en sesiones individuales en el periodo de julio a noviembre de 2019, guiada por un moderador. Se programaron tres sesiones por semana para cada uno de los participantes con una duración de 30 minutos. Con cada uno de los participantes se trabajó un total de 30 horas durante las 20 semanas dedicadas al estudio.

Durante cada una de las sesiones se estableció como objetivo que el niño aprendiera un símbolo en braille, de acuerdo al orden que establece el método Tomillo, utilizando la herramienta desarrollada. Antes de iniciar cada sesión se evaluaba si los símbolos estudiados en las sesiones anteriores habían quedado aprendidos. En caso de detectar fallas, la sesión se utilizaba como reforzamiento para repasar todos los símbolos que ya habían sido presentados. Se estableció como dinámica de trabajo que cuando se confirmará que se habían aprendido 3 símbolos en tres sesiones seguidas, dedicar la cuarta sesión al reforzamiento de todos los símbolos presentados con actividades lúdicas.



Fig. 4. Evidencia de interacción con la herramienta durante una de las sesiones de trabajo.

Los resultados del estudio realizado se muestran de manera individual para cada uno de los participantes en la tabla de la figura 4.

NIÑO	EDAD NIÑO	CANTIDAD DE SIMBOLOS APRENDIDOS	%	SESIONES	FALTAS	ACTITUD PARA LAS SESIONES
1	6	11	30.55%	60	5	Atención dispersa, impaciente
2	8	36	100%	60	3	Atención
3	9	36	100%	51	2	Compromiso, atención, interés
4	7	32	88.88%	60	3	Atención, interés
5	8	25	69.44%	60	10	Distraído

Fig. 5. Resultados acumulados por cada uno de los participantes en las sesiones de trabajo.

Con el fin de evaluar el grado y tiempo de aprendizaje de símbolos de Braille, de los niños que participaron en el estudio se realizó una gráfica para comparar el comportamiento individual de cada niño durante el transcurso del periodo del estudio. Esto se puede apreciar en la figura 6.

La información registrada fue analizada de manera individual para cada uno de los niños participantes, tomando en consideración aspectos como edad, asistencia, actitud durante las sesiones y el cumplimiento del objetivo planteado de inicio.

Solamente en uno de los casos estudiados (niño 1) no se alcanzaron los resultados esperados, lográndose solamente un 30.55% de aprendizaje de los símbolos de Braille. Este caso coincide con la participante de menor edad, además que su actitud durante las sesiones no fue del todo idónea, ya que se mostraba impaciente y no se lograba captar su atención.

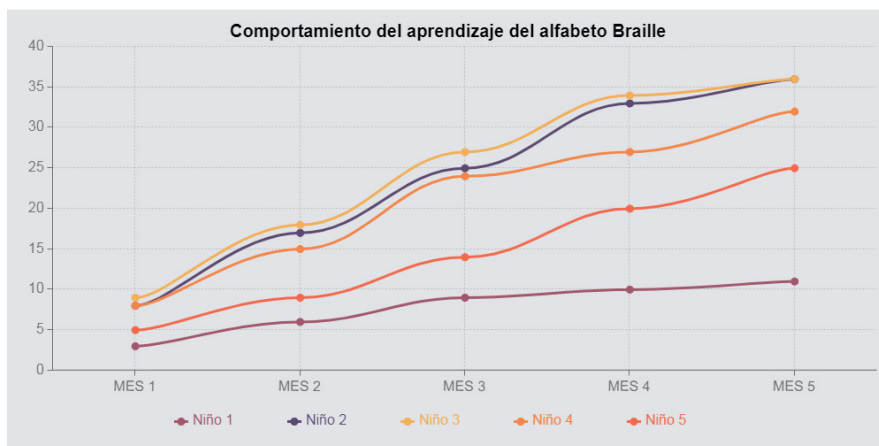


Fig. 6. Comportamiento en el tiempo del aprendizaje de símbolos en Braille por cada uno de los participantes.

Del total de niños que participaron en el estudio solamente dos niños (niño 2 y niño 3) alcanzaron la meta planteada al inicio del estudio, quienes lograron aprender los 36 símbolos que se proponen en el método Tomillo. Sin embargo, los resultados alcanzados por los niños 4 y 5 pueden considerarse bastante aceptables, toda vez que el niño 4 casi

alcanzó el 90% y el niño 4 el 70%, estos resultados superan el 60% en una escala de evaluación educativa. En ambos casos, es posible que con un número adicional de sesiones se pueda alcanzar la meta establecida.

En [35] se afirma que el uso de herramientas tecnológicas favorece el aprendizaje del alfabeto Braille, y esto fue posible confirmarlo a través de los resultados obtenidos.

En el estudio desarrollado se obtuvo que 3 de los 5 niños participantes, lograron un aprendizaje mayor del 88%, es decir se aprendieron al menos 32 símbolos de los 36 símbolos del alfabeto Braille que se incluyeron en la actividad. Estos resultados coinciden con la investigación de [36] donde se afirma que 3 menores de edad con discapacidad visual que no conocían el alfabeto Braille lograron un aprendizaje del 85% de las letras.

Los niños participantes se mostraron interesados con el uso de la herramienta, y principalmente se mostraron atraídos por la interacción con la herramienta y la utilización de fichas de tamaño similar al utilizado en otros juegos. La interacción lúdica con el dispositivo, al momento de insertar las fichas, fue un detalle que llamó mucho la atención de los niños. Esto coincide con los resultados presentados en [37], donde se afirma que al presentar las teclas en Braille en un tamaño mayor al establecido permitió mayor sensibilidad y mejor comprensión al momento de aprender el alfabeto y los números en Braille.

4 Conclusiones

La investigación, desarrollo e implementación de tecnologías inclusivas en el sector educativo es de gran importancia para crear entornos que se adapten a las necesidades específicas de las personas con discapacidad, el uso de las TIC contribuye a generar nuevas estrategias y mecanismos que fortalezcan el acceso a una educación de calidad y con igualdad de oportunidades.

El sistema Braille es una herramienta que permite el desarrollo pleno de las personas con discapacidad visual, les brinda una oportunidad de acceso a la información y al conocimiento. Es fundamental contar con herramientas tecnológicas que favorezcan la inclusión de las personas en la sociedad.

El desarrollo de herramientas tecnológicas que contribuyan al aprendizaje del Braille a temprana edad, garantiza a las personas con discapacidad visual su inclusión en la sociedad y el acceso a diferentes entornos, brindando una mejor calidad de vida.

Referencias

1. CONAFE, Discapacidad visual. Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica.» México (2010).
2. Saucedo, A., Heredia, F. y Martínez, R.: Discapacidad Visual, Cultura Científica y Tecnológica, n° 51, pp. 193-205 (2016).
3. OMS: Visual Impairment and blindness (2018).
4. INEGI: Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) (2017).

5. Martínez-Liébana, I., Polo-Chacón, D.; Guía didáctica para la lectoescritura Braille, Madrid: ONCE (2004).
6. CBE: Documento técnico B” de la comisión Braille española, Comisión Braille Española, Madrid, España (2018).
7. ONCE: Sistema Braille. La llave del conocimiento, Organización Nacional de Ciegos Españoles, Madrid, España (2009).
8. Universidad Internacional de Valencia: El uso de Braille aplicado a las nuevas tecnologías [En línea]. Available: <https://www.universidadviu.com/el-uso-del-braille-aplicado-a-las-nuevas-tecnologias/> (2018).
9. Duarte-Barón, K., Pabón, J., Claros R., Gil, J.: Design and construction of a device for facilitating the learning of Braille literacy system, Ingeniería y competitividad, vol. 18, nº 1, pp. 79-92 (2016).
10. Arroyo, N., Campos, F., Carballo, M., González, G., Solano, A., Vargas, E., Carpio, M.A.: El modelo dual de reconocimiento de la palabra en el Sistema Braille, CienciaAmérica, vol. 8, nº 1, pp. 90-104 (2019).
11. INTEF: Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional, Formación en red, 01 02 2015. [En línea]. Available: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_5/m5_sistema_braille.htm. (2015).
12. I. D. T. EDUCATIVAS: Modulo 5: El Sistema Braille de Educación Inclusiva, Formación en Red, Madrid (2015).
13. Pauta, J., Velez, E., Serpa-Andrade, L.: Braille Teaching Electronic Prototype, de IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing ROPEC (2017).
14. Núñez Moral, L.: El entrenamiento para optimizar la lectura y escritura en alumnos con baja visión y ciegos totales (2016).
15. López Justicia, M.D.: Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual, España: Netbiblo, S.L., (2004).
16. Barrios-Rhor, E.: Mas allá de la RSE para personas con discapacidad visual, Estrategas, investigación en comunicación, vol. 4 (2018).
17. Ferreyra, J. A., Méndez, A. R. M. A.: El uso de las TIC en la Educación Especial: Descripción de un sistema informático para niños discapacitados visuales en etapa preescolar, TE&ET Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, nº 3, pp. 55-62 (2009).
18. Pérez-Castro, J.: La inclusión de las personas con discapacidad en la educación superior en México., Revista Electrónica de Educación, nº 46, pp. 1-15 (2016).
19. Sánchez, J., Guerrero, L., Sáenz, M. F. H. : Modelo de desarrollo de aplicaciones móviles basadas en videojuegos para la navegación de personas ciegas, Nuevas ideas en informática educativa, pp. 177-187 (2009).
20. Bautista, J., Beltrán, A.: Teclado Braille de 8 puntos con conexión 8 puntos USB, Revista Latinoamericana en Discapacidad, Sociedad y Derechos Humanos, vol. 4, nº 1 (2020).
21. Perkins: School for the blind solutions, [En línea]. Available: <https://brailleur.perkins.org/collections/perkins-brailleurs> (2020).
22. OPTELEC: Optelec Life is worth enjoying, [En línea]. Available: <https://uk.optelec.com/>. (2020).
23. HumanWare: Humanware see things. Differently, [En línea]. Available: <https://store.humanware.com/int/at-home> (2018).

24. Kalra, N., Lauwers, T., Dewey, D., Stepleton, T., Dias, M.: Iterative design of a Braille writing tutor to combat illiteracy, de International Conference on Information and Communication Technologies and Development (2007).
25. Abdul, N., Robason, A., Abdullah, Y., Musa, A., Md-Zain, M., Yaacob, M., Hussein, M.: A novel development of Electronic Braille Al-Quran Teaching Aid, de International Conference on Science and Social Research CSSR, Kuala Lumpur, Malasi (2010).
26. Araki, M., Shibahara, K., Mizukami, Y.: Spoken Dialogue System for Learning Braille, de 35th IEEE Anual Computer Software and Applications Conference, Munich, Alemania (2011).
27. Osuch, P., Sinha, S.: An electronic solution to automate the process of grade-1 Braille training, de Global humanitarian technology conference, San Jose, California, USA, (2013).
28. Ohtsuka, S. H. S., Sasaki, N., Harakawa, T.: Helen Keller Phone a communication system for deaf-blind people using Body-Braille and Skype, de 9th Annual IEEE Consumer Communications and Networking Conference Demos, Las Vegas, USA (2013).
29. Garcillanosa, M., Apuyan, K., Arro, A., Ascan, G.: Audio-assisted standalone microcontroller-based Braille System Tutor for Grade 1 Braille symbols, de IEEE Advanced Information Management, Communicates, Electronic and Automation Control Conference IMCEC (2016).
30. Zaid Haron M., Noraidah-Sahari, A.: Braille tutorial model using braille fingers puller, de 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics ICEEI (2018).
31. Duran-Encinas, I., Carreño-León, M., Sandoval-Bringas, A., De Casso-Verdugo, A., Soto-Muñoz, J.: Diseño y construcción de una herramienta tecnología inclusiva para el apoooyo a la enseñanza del lenguaje Braille en niños con discapacidad visual, Avances sobre Reflexiones, Aplicaciones y Tecnologías (2019).
32. Dominguez, E., García, M., Dupleich, J.: La construcción de la mirada de las personas ciegas. La orientación en el espacio, de XIX Congreso Ciudades Vulnerables. Proyecto o incertidumbre, La Plata, Argentina (2015).
33. Asociación D.O.C.E., Brailín, un método para niños para aprender Braille, [En línea]. Available: <https://asociaciondoce.com/2016/04/20/brailin-un-metodo-para-ninos-para-aprender-braille/> (2016).
34. Revista Pediatría y Familia: El Sistema Braille [En línea]. Available: <https://pediatriayfamilia.com/conoce/el-sistema-braille/#:~:text=Para%20empezar%20a%20utilizar%20el,conocimiento%20de%20los%20signos%20Braille>. (2020).
35. Gastón López, E.: La alfabetizacion en braille a través de las TIC, ONCE, Madrid, España (2017).
36. Sánchez-Rodríguez, A., Espinosa-Hurtado, S., Melgoza-Rivera, P., Peñaloza-Mendoza, G.: Diseño y construcción de un dispositivo para la introducción al alfabeto Braille, de XX Congreso Mexicano de Robótica, Ensenada, Baja California, México (2018).
37. Aldaz, A., Pallo, J.: Sistema electrónico para la enseñanza del lenguaje Braille a personas invidentes, Universidad técnica de Ambato (2016).

Capítulo 11

Más arte para ser feliz

F. Carvajal¹, J. Alvarado¹, A. Chí¹, Y. Roldán¹, J. González¹

¹Escuela Preparatoria Diurna, Universidad Autónoma del Carmen, {fcandelaria, jalvarado, achi, yroldan, jvarguez}@pampano.unacar.mx

Resumen: Introducción: En esta propuesta se presenta el planteamiento de la literatura como arte, como una experiencia viva de la expresión artística a través de técnicas innovadoras. Metodología: Se puso en marcha la creación de una estrategia didáctica “Más arte para ser feliz”, donde participaron estudiantes de cuarto semestre de bachillerato en la modalidad virtual. Resultados: Se observa el fortalecimiento en la comunidad del interés hacia las obras literarias y el contexto histórico de los autores como influencia positiva en la realización personal y social, a través del intercambio de experiencias respetando la diversidad cultural de una manera creativa para contribuir a la sana convivencia. Conclusiones: El alcance de este proyecto generó un impacto pedagógico, en los estudiantes ya que compartieron en la comunidad Carmelita su experiencia, una forma de conocer y acrecentar la comprensión lectora de obras literarias, promoviendo en la sociedad un acercamiento al placer estético que brinda la literatura como arte, así como los autores representativos de diferentes corrientes literarias y su contexto histórico de producción, utilizando una forma de expresión artística para atraer al público mediante recursos audiovisuales en el fortalecimiento de la lectura crítica.

Palabras Clave: Arte, Expresión, Estética, Identidad.

1. Introducción

El arte y la cultura son elementos inherentes a cualquier ser humano y su entorno, nos muestra el reflejo de una sociedad, además de brindarnos un medio de expresión para conocernos, acercarnos a nuestra propia cultura e identidad. Las artes, en cualquier forma de expresión, serán siempre un canal de comunicación y sensibilización del hombre además de un instrumento pedagógico que posibilita el desarrollo integral del ser humano, potencializando sus capacidades para la expresión creadora y la acción solidaria frente a su entorno.

La Unesco (González, 2019) mencionó que el dominio de la cultura y las artes es fundamental para el desarrollo de las personas. Por tal motivo, incentiva a diseñar programas educativos que incorporen estas ramas del conocimiento. Los beneficios son diversos: la educación en arte, propicia el pensamiento alternativo y la búsqueda de soluciones creativas a los problemas, favorece cualidades como la tolerancia y la sensibilidad, ayuda a apreciar la diversidad y se abra un diálogo intercultural, además de desarrollar otras habilidades intelectuales y creativas del individuo. (p.9)

Observamos arte por doquier y es algo que de manera inesperada nos activa los neurotransmisores de la felicidad. Según Rosler (2015), cada “neurotransmisor feliz” desencadena un tipo diferente de sentimiento positivo: La Dopamina genera la alegría y sentimiento de encontrar lo que buscamos. La Endorfina enmascara el dolor, sentimiento que a menudo es denominado euforia. La Oxitocina crea la sensación de seguridad con otras personas, también denominada vinculación afectiva. La Serotonina genera el sentimiento de que uno es respetado por los otros, o sea el amor propio. Por ello el arte es un motor para estimular la felicidad porque nos hace reír, gozar, provocar grandes emociones de confianza, sobre todo para enfrentar esta situación de pandemia que nos azota actualmente. Si la rutina mecánica, protocolaria y rígida de nuestras vidas no nos hacen ser felices, una dosis de arte puede lograrlo.

Con la conformación de una identidad se hacen fuerte las naciones y el arte es uno de los pilares fundamentales que identifican a una nación, en una sociedad tecnificada, si no se enseña el arte, se corre el peligro de deshumanizarnos, ver que este no se puede reducir a meras cifras. El arte sensibiliza, nos hace mejores humanos, enseña a creer y defender los ideales.

Anthony Tjan, afirmó el desarrollo creativo a través del arte, permite dar soluciones abstractas a distintos problemas. Por eso, es muy positivo dedicar tiempo y espacio a la expresión libre, ya que estimula la reflexión, crear ideas y conocer sus motivaciones (...) para fomentar el espíritu emprendedor, es importante que, poco a poco, puedan decidir por sí mismos y afrontar las consecuencias de sus decisiones”. (Fernández, s/f)

Si todos los docentes hiciéramos conciencia de la importancia del arte, se obtendrían excelentes resultados en muchos aspectos, mismos que se verán reflejados en el desempeño académico y la vida social del estudiante, contribuyendo de esta forma a los preceptos que establece la Reforma Integral de la Educación Media Superior.

Nos interesa destacar que la condición de las artes y la finalidad de sus productos en el proceso de enseñanza aprendizaje es la expresión creativa, innovación, más aún, señalar que están relacionadas con su contexto histórico y proponen un conocimiento singular del hombre transformando su sensibilidad. No es un proceso mecánico, lógico e insensible, es decir trasciende lo superfluo.

1.1 Marco conceptual

Propósito: Fortalecer en la comunidad el interés hacia las obras literarias y el contexto histórico de los autores como influencia positiva en la realización personal y social, a través del intercambio de experiencias, respetando la diversidad cultural de una manera creativa para contribuir a la sana convivencia.

Desarrollo: Partiendo de las bases del constructivismo, el socioconstructivismo, la psicología cognitivista y las nociones que vierte Ausubel sobre el aprendizaje significativo, Knapp, Vygotsky, Gardner y otros prestan el sustento teórico que sirven de pilares a la hora de planificar.

De Vygotsky (1931), se rescatan las nociones del desarrollo próximo y es así, como impulsado por esta teoría y ante la necesidad de hacer asequible los contenidos a los estudiantes, se planifican el uso de la plataforma de *classroom* y el empleo de diapositivas, utilizando el poder semiótico de la imagen. Al respecto, no se deja de lado a Piaget y

se toma en consideración que, sin la guía, el estudiante podría perderse en un laberinto de interpretaciones, quizás muchas de ellas erróneas y con el frustrante resultado de un mensaje mal decodificado, por ello, también se emplea el instrumento de evaluación que da la guía para seguir las instrucciones. Knapp (1985), sostiene que en el proceso de la comunicación no sólo intervienen las palabras sino otro tipo de signos que pueden ser corporales, icónicos, simbólicos y que adquieren en el proceso comunicacional tanto o más significación que las palabras. En este proyecto mediante el empleo de diseño gráfico, usando las herramientas digitales y gratuitas disponibles en la red, el estudiante pondrá a prueba las habilidades de comprensión lectora para verter las ideas a través de varias modalidades de expresión artística, el mensaje interpretado de las derivas y vericuetos literarios a través de infografías, diseño de fotonovelas, historietas. Se recuperarán los conocimientos que llevan en segundo semestre, tales como la redacción, ortografía, textos, propiedades textuales, de tercer semestre la fotografía, teatro, pintura.

Conforme a los postulados de Vygotsky (1931), al ver al aprendizaje como una construcción social que se crea con la interacción no sólo de los docentes con los estudiantes sino de los estudiantes con otros integrantes del equipo. Con las diversas técnicas la creación gráfica de los productos artísticos, planificarán y compartirán ideas para recabar la información en la modalidad que en equipo hayan escogido y en la herramienta para su presentación asumiendo una responsabilidad compartida además de participar en diversas asesorías, y talleres de discursos orales “Cómo hablar en público”, participación en “Charlas de café literario” y asesorías de “Estilo y redacción”, para retroalimentar los productos relacionados con el arte y la cultura, antes de participar en el cierre de la actividad y de ser compartido en las redes sociales en su página de Facebook relacionado con las grandes épocas literarias.

Consciente de la autonomía de los estudiantes y de que el conocimiento sucede en la mente de los educandos independientemente de la mediación del docente, se propone como actividad, la realización de una presentación usando una modalidad de expresión artística, tales como pintura, escultura, arquitectura, caricatura o historieta, dramatización, creación literaria, declamación, catálogos fotonovelas, donde refleje a través del análisis literario el mensaje esencial de la historia en su estructura y acerca de su contexto sociocultural visto desde su propia óptica, en este expresará la cosmovisión del entorno como parte de las competencias disciplinares que se promueven.

Gardner (1983) y sus ideas sobre las inteligencias múltiples, como algo ineludible en la educación, se agrega a este proyecto a través de la proyección de videos, diapositivas, discursos, argumentos, análisis de información, ejercicios y dinámicas motoras, de sensibilización, psicofísicas, etc. Con estas actividades, están atendiendo a múltiples inteligencias, obedeciendo a la teoría constructivista la cual sostiene que el estudiante captura la realidad y la transforma según sus procesos mentales. Pensando en ello, se planificó la realización de la actividad “Festival de Escritores”, en donde se realiza la exhibición de los productos que cada equipo logra presentar el día del cierre de la actividad que es el 23 de abril en el marco del día mundial del libro y del derecho de autor. El proyecto abrió paso al camino de la sensibilización en las artes, tomando como base, las tres grandes épocas de la literatura, un género literario y un autor influyente.

Contenidos básicos que se desarrollan:

Esta estrategia didáctica se implementa en el tercer semestre de Bachillerato en la

Universidad Autónoma del Carmen, Unidad Académica del Campus II Preparatoria, en el campo disciplinar de Humanidades, en la asignatura de Literatura I, en el **Bloque I. Identifica la Literatura como arte. El propósito:** Analiza las características de la literatura, para reconocer el devenir histórico del ser humano a través del arte, permitiendo apreciarlo como patrimonio cultural para comprenderse a sí mismo, su comportamiento, sus logros y su condición. Se prevé que desarrolle habilidades comunicativas, reflexivas y creativas a través de la lectura y donde se aprecie el arte como forma de expresión, la intención comunicativa y la influencia del contexto histórico-cultural en una obra artística.

Los contenidos declarativos son:

0.1 ¿Qué es la Literatura?

0.1.1 Elementos comunicativos como proceso literario externo e interno

0.1.2 Las funciones del lenguaje en el texto literario: estética y poética

0.2 Las grandes épocas literarias: antigua, moderna, contemporánea.

El proceso de evaluación: Se desarrollan actividades de aprendizaje permitiendo al estudiante detonar factores creativos para apreciar y capturar las diversas manifestaciones artísticas y participar en la difusión del arte de manera activa. El valor de la secuencia es de 35%.

2. Metodología

La Universidad Autónoma del Carmen, en 2017 puso en marcha el modelo educativo Acalan, centrado en el estudiante, como metodología, utiliza la formación por competencias, asimismo, se sustenta en el constructivismo, el cual centra su desarrollo y se relaciona en la praxis educativa, cuando el estudiante lee, escribe, dialoga y se pregunta a sí mismo, además construye un lenguaje para su conocimiento, usa construcciones mentales como resultado de su andamiaje social.

Parte del andamiaje social, se aterriza en la educación personalizada. Para lo cual se plantea un plan de trabajo colaborativo, en donde fortalecen las competencias y el mundo de la inteligencia digital.

En nuestra era, la educación personalizada se da gracias a la inserción de las nuevas tecnologías en las aulas que fortalecen las competencias y ahora el desarrollo de las inteligencias del mundo digital.

Tabla 1. Proceso de evaluación de la actividad.

Fases				
Apertura		Duración de la actividad: 4 hrs.		
		Evaluación		
Docente	Actividades entre estudiantes	Evidencia	Instrumentos de Evaluación.	Hrs. y valor.
<p>Apoyado en una presentación de Google</p> <p>Explica el propósito, sensibiliza y contextualiza al estudiante en el camino que emprenderá en diversas prácticas relacionadas con el arte y cultura.</p> <p>Presenta la unidad de aprendizaje curricular y el propósito, competencias a desarrollar, contenidos, productos esperados indicadores y formas de evaluación.</p>	<p>Calendariza los criterios de evaluación.</p> <p>Resuelve los ejercicios del cuaderno de trabajo.</p> <p>Toman nota del cronograma.</p> <p>Resuelve una evaluación diagnóstica por formulario de Google, para identificar los conocimientos previos del estudiante.</p>	<p>Guía de preguntas resuelto en formulario de Google.</p>	<p>Autoevaluación</p>	<p>0%</p> <p>1 hra.</p>
<p>Explica los temas mediante diapositivas y mapas mentales.</p>	<p>Con la técnica exegética el estudiante lee algunas definiciones de diversos autores sobre el arte y participa en la sensibilización que le produjo dichas definiciones.</p> <p>Crea un collage literario digital, representando la relación entre el arte y la literatura como expresión artística, en un documento de Google Classroom.</p>	<p>Collage digital</p>	<p>Heteroevaluación</p>	<p>5%</p> <p>1 hra.</p>

<p>Aplica un taller extracurricular “cómo hablar en público” de discurso oral y de redacción y estilo para reforzar los aprendizajes esperados.</p>	<p>Los estudiantes participantes asisten y elaboran en trabajo colaborativo diseñan un folleto para presentar los recursos para dar un discurso oral y lo presentan en Meet.</p> <p>Retroalimentan los productos.</p>	<p>Entregan un folleto</p>	<p>Lista de cotejo.</p>	<p>0% 2 hrs.</p>
<p>Desarrollo</p>		<p>Duración de la actividad: 8 hrs.</p>		
<p>Evaluación</p>				
Docente	Actividades entre estudiantes	Evidencia	Instrumentos de Evaluación	Hrs. y valor
<p>Explica la técnica de mesa redonda para un <i>Café literario</i> con el fin de generar hábitos de lectura de la obra de Albert Camus, La peste. Ambienta su espacio con un rico café y postre.</p>	<p>Analiza cómo los procesos históricos inciden en la producción de una obra literaria reflexionando respecto a la cosmovisión presente en las distintas épocas literarias.</p>	<p>Participación en la mesa redonda vía meet</p>	<p>Lista de cotejo Coevaluación Heteroevaluación</p>	<p>5% 2 hrs.</p>
<p>Plantea la creación de diversos productos relacionados con las formas de expresión artística en el cierre de la actividad “Festival de escritores”, presenta las instrucciones</p>	<p>Escogen el autor influyente de gran impacto histórico.</p> <p>Escogen la modalidad, expresión o categoría artística</p> <p>Caricatura. Monólogo.</p> <p>Dramatización. Pinturas. Canción o poema. Exhibición fotográfica, fotonovelas.</p>	<p>Formato donde llenan los datos de: la corriente, el autor, categoría de expresión artística.</p>	<p>Registro</p>	<p>2 hrs.</p>

<p>Explica que la actividad es interdisciplinar con la academia de Español, artísticas en las asignaturas de Fotografía, Teatro, Pintura; Humanidades con Literatura; Comunicación con Informática.</p> <p>La articulación se da en español: con redacción y ortografía. Propiedades del texto, investigación; Fotografía: los temas de composición, textura y profundidad; en Pintura: fondo forma simetría luz; teatro: expresividad y dramatización; Literatura: como arte; Informática: uso de herramientas de diseño digital. Orientación educativa: vocación.</p>	<p>Consultan su instrumento de evaluación, tomando en cuenta los indicadores de calidad para presentar con éxito los proyectos.</p> <p>Toman asesorías que brindan los docentes participantes en diferentes horarios de atención, además retroalimentan los productos.</p> <p>Destacan en su discurso oral y escrito, es decir, expresan claramente las ideas y exponen ante un público con dominio y seguridad</p>	<p>Discurso oral y presentaciones en las herramientas seleccionadas</p>	<p>Lista de cotejo</p>	<p>10%</p> <p>4 hrs</p> <p>Trabajo independiente</p> <p>5 hrs.</p>
Cierre		Duración de la actividad: 3 hrs.		
		Evaluación		
Docente	Actividades entre estudiantes	Evidencia	Instrumentos de Evaluación	Tiempo y valor.

<p>Invita a la comunidad carmelita y a estudiantes al cierre de la actividad de los productos resultantes, inspirando a los jóvenes a continuar con estos proyectos.</p> <p>https://www.facebook.com/radiodelfin/videos/151514033490779</p> <p>La biblioteca Armando Sandoval Caldera con quien se coordinó.</p> <p>https://www.facebook.com/bibliotecadoctorArmandoSandoval/photos/a.2044122595881976/2590818891212341/</p> <p>Cierre del proyecto:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=yuxSICsPMEQ</p>	<p>Creación de una página de Facebook con información de una época literaria. Y difusión de la actividad “Festival de escritores”.</p> <p>Tipo de comunicación sincrónica: Emplea la originalidad y creatividad en la creación y publicación de las etapas literarias por medio de las redes sociales del Facebook,</p> <p>Trabaja de forma colaborativa por Google Classroom.</p> <p>Investiga textos narrativos de las diferentes etapas literarias, autores y el contexto histórico.</p> <p>https://www.facebook.com/lectoresantiguos</p>	<p>Registro de asistencia en los talleres y asesorías</p> <p>Creación de una página de Facebook con información de una época literaria y los autores destacados.</p> <p>Difunde el producto de su participación en el cierre de la actividad Más arte para ser feliz.</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Conclusiones del Proyecto a cargo de los estudiantes Raymundo García Guzmán y Cedric Rivera Brito</p> <p>Palabras de clausura a cargo de la directora.</p>	<p>15%</p> <p>3 hrs</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

3. Resultados

La participación de los docentes que replantearon nuevas estrategias en la entrega de productos académicos, usando las herramientas digitales, hizo una experiencia agradable y fortuita, esto abrió paso al trabajo colaborativo, los estudiantes fueron protagonistas muy activos en la creación de sus páginas de Facebook, en el diseño, alimentación y cierre de lo que compartían.

La estrategia didáctica, pudo comprobar el desarrollo de las diversas inteligencias de los estudiantes en cuestión de transformar sus aprendizajes con el reto de presentarlos en formatos digitales, cumpliendo los propósitos iniciales que es el de fomentar la literatura como arte y poder utilizar diferentes manifestaciones o expresiones artísticas, para diversificar la forma de esparcir en la comunidad la atracción por la cultura de leer.

Este trabajo se elaboró en un tiempo de producción de un mes aproximadamente, la

duración de una secuencia didáctica, y que servía para ir alimentando constantemente la página y revisando los productos con cuidado, verificando la ortografía, el estilo, diseño, creatividad, dar tiempo para las reproducciones y las reacciones, sobre todo para ir retroalimentando y fuera apegado a la lista de cotejo, asimismo, que antes de subir la información, esta fuera confiable para compartir a la comunidad, ya que esto no debe tomarse a la ligera. También se verificó que las páginas contaran con la privacidad para proteger la identidad de los estudiantes.

Las páginas tuvieron cientos de reproducciones, comentarios y reacciones, tanto en sus videos como en la información que compartía, se trataba que fueran de su creación y originalidad. Al momento de visualizarlas, se contó con la participación de la comunidad donde publicaban comentarios muy interesantes y sólidos.

El trabajo tuvo impacto en la comunidad gracias a que las redes sociales, desde un enfoque educativo, pudo transformar los formatos para su diseño, elaboración y difusión, dejando de lado el papel, para modificarlo a la era digital.

Los docentes tuvimos un gran desafío también para aplicar las habilidades de comunicación digital, no fue fácil en un entorno donde fue un cambio abrupto, pero el reto fue un gran avance competitivo en esta virtualidad.

Las páginas se elaboraron en un contexto escolar, se aplicaron a 14 grupos de nivel medio superior, y eso fue un gran impacto social desde cada página.

Se hizo un proyecto que se tituló “Festival de escritores” y se vinculó con la dirección de la biblioteca “Armando M. Sandoval Caldera” como resultado del proyecto.

4. Conclusión

Las actividades relacionadas al arte, del campo disciplinar de humanidades, incrementan la percepción del entorno y generan en el estudiante flexibilidad de pensamiento para poder interpretar lo que lo rodea pues a través de las diferentes manifestaciones artísticas se desarrolla la imaginación, sensibilidad, expresión, seguridad, autonomía, creatividad, percepción, el sentido del ritmo y el espacio, la memoria táctil, visual y auditiva; elementos útiles para cualquier aspecto de su vida. Se debe cambiar la concepción que se tiene sobre la educación en artes, romper ya con la idea de ser asignatura de relleno, vale la pena retomar la importancia y el valor de la formación integral por medio de las artes pues estar bien enfocadas, logran estimular las habilidades cognitivas y permiten al individuo expresarse y comunicar por medio de un lenguaje diferente, además le brinda herramientas al individuo que le permitirá desenvolverse y desarrollarse en cualquier entorno ya sea laboral o social, cumpliendo cabalmente con lo que establece la Reforma. La ONU (2021), ha advertido que el cierre por tiempo prolongado de las escuelas como medida para frenar el avance del coronavirus afecta cerca de 156 millones de estudiantes, que corren peligro de formar parte de una “*catástrofe generacional*”. Aunque la ONU, no brinda pronósticos positivos de la educación en línea, no podemos quedarnos de brazos cruzados.

El arte es una forma de conocimiento para el hombre como el mundo de la filosofía o la ciencia, en ella el hombre llega a comprender su ambiente, solo entonces podemos empezar a apreciar su importancia en la humanidad. (Read, H. 2009).

En esta nueva era digital que impera en las escuelas a distancia y el reto de los docentes

para adaptarse a la nueva modalidad virtual, que trajo la pandemia en marzo de 2020, es el de capacitarse y crear estrategias acordes a la nueva generación de jóvenes cuyos intereses se centran en el uso de las tecnologías de la comunicación, pues ya son prácticas inherentes a su formación. Los docentes no solo nos tuvimos que adaptar a este cambio abrupto, de usar el 100% de la modalidad virtual en las clases, sino también crear programas educativos, materiales y transformar las actividades presenciales en virtuales, los cuales sus resultados fueron favorables en algunos casos, pues prácticamente esta modalidad es algo nuevo que permite probar y trazar nuevas, estrategias de enseñanza, metodologías, usar las herramientas digitales en las experiencias educativas para asimilar los contenidos. Ya antes de la pandemia, la era de la tecnología dio lugar a dos desplazamientos: pasamos de la escritura a la imagen y del libro a la pantalla.

Sin embargo, a corto plazo se ha podido observar la calidad de los productos que los estudiantes elaboran, que, a pesar de la distancia, se esfuerzan por participar de manera colaborativa en equipos diversos, ponen a prueba sus diversas inteligencias y se vuelven actores de sus aprendizajes.

Por tal motivo, se deben crear otros escenarios atractivos, creativos, menos mecanizados, que sean dinámicos, que brinde una experiencia significativa, usando diversas herramientas (digitales en estos momentos), involucrando a los estudiantes para compartir en su comunidad su experiencia y sea atractivo el disfrute de la lectura.

Referencias

1. González, C. ¿Por qué hay que educar en arte y cultura? *Enteurbano*. <https://enteurbano.com/por-que-hay-que-educar-en-arte-y-cultura/> (2019) Accedido el 21 de marzo de 2021.
2. Rosler, R. Sin Neurotransmisores felices no hay aprendizaje. *Descubriendo el cerebro y la mente*. Recuperado de: https://www.upla.cl/inclusion/wp-content/uploads/2015/06/Descubriendo_el_cerebro_y_la_mente_n80.pdf Accedido el 28 de marzo de 2021.
3. Fernández, J. La importancia del emprendimiento en la educación. *Escuela de eXPeriencias*. Recuperado de: <https://escueladeexperiencias.com/la-importancia-del-emprendimiento-en-la-educ/> Accedido el 30 de marzo de 2021.
4. Faro Universitario. Página de facebook,. <https://www.facebook.com/radiodelfin/videos/151514033490779> Emisión del 20 de abril 2021.
5. BibliotecaArmando(2018).PáginadeFacebook. Recuperadoel09/05/22,de:<https://www.facebook.com/bibliotecadoctorArmandoSandoval/photos/a.2044122595881976/2590818891212341/>
6. Biblioteca Armando Manuel Sandoval Caldera. Festival de escritores. *YouTube*. Recuperado de: <https://www.facebook.com/bibliotecadoctorArmandoSandoval/photos/a.2044122595881976/2590818891212341/> (2021) Accedido el 09 de mayo 2022
7. ACUERDO SECRETARIAL NO. 444, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación. Pp. 2-34 (2008)

Capítulo 12

La Educación y las Tecnologías emergentes como medio de solución para Proyectos PYMES

Asunción del Rosario Cordero García¹, Beatriz Herrera Sánchez², José Ángel Pérez Rejón³

Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen,
Campeche, México

acordero@pampano.unacar.mx¹, bherrera@pampano.unacar.mx²,
japerez@pampano.unacar.mx³

Resumen. *Introducción.* Las PYMES incorporan lentamente el uso de las TIC, con la implicación de que sus procesos de servicios tienen bajo rendimiento y eficiencia, este problema debe abordarse por los egresados de las carreras de TI, para dar solución a este problema. Se expone el uso de las herramientas tecnológicas aprendidas en la maestría en tecnologías de la información emergentes, en el desarrollo de una solución para un proyecto empresarial, para la migración e implementación de los procesos de servicios de información de una microempresa, a un sistema de gestión de proyectos, utilizando tecnologías emergentes. *Metodología* se empleó como procedimiento de investigación científica el método cuantitativo experimental, la técnica observación y la encuesta estructurada, cuyo muestreo fue no probabilístico, se realiza a criterio y para llevar a cabo el análisis de los procesos de información se aplicó las metodologías ágiles Scrum y Kanban. *Resultado*, se implementó un sistema de gestión de proyectos en una microempresa, para operar sus procesos de sus servicios de información. *Conclusión*, aplicar los conceptos aprendidos ofrece soluciones reales, como capacitación y asesoría durante el proceso, implementación del sistema de gestión de proyectos y se refleja en el aumento de productividad y efectividad en las empresas.

Palabras clave: Tecnologías de Información y Comunicación, Cloud Computing, Herramientas emergentes, Innovación educativa.

1. Introducción

La Universidad Autónoma de del Carmen, ofrece la maestría en tecnologías de información emergentes, y dentro de su contenido de enseñanza imparte temas sobre el aprovechamiento de las tecnologías emergentes, en el área educativa y empresarial, este material tiene como objetivo actualizar los conocimientos de los alumnos que los preparan para resolver problemas en el manejo de TIC, debido a que las empresas actuales se ven enfrentadas al avance de las tecnologías en donde el aumento la conectividad y la implementación de un sistema de gestión de proyectos puede marcar la diferencia entre un antes y un después en un mundo cada vez más globalizado. El empleo de las tecnologías emergentes en este

proyecto describe como hoy en día las empresas de servicios se enfrentan a la evolución de los servicios apoyados con sistemas de gestión de proyectos alojados en la nube, dando un gran margen de beneficios a las empresas que han adoptan estas tecnologías, ante esta situación las microempresas se ven en la necesidad de migrar sus procesos de servicios para poder estar a la vanguardia con las nuevas tecnologías de información y comunicación, sí como estar a la par de la competencia. Estas tecnologías van más allá de la sola programación de aplicaciones, es un proceso que integra uso de aplicaciones, repositorios de información, protocolos, procesos que requieren aprenderse en las carreras de TI y que no siempre se hace o que evoluciona lentamente en las universidades.

Planteamiento del problema

El programa educativo de tecnologías de información emergentes tiene dentro de sus propósitos de enseñanza desarrollar en sus maestrantes habilidades y conocimientos que permitan dar solución a problemas reales dentro de la sociedad actual, es decir, los maestrantes implementaran soluciones diferentes a las aprendidas en aula, ofreciendo como un valor agregado la capacidad para dar soluciones innovadoras haciendo uso de las tecnologías emergentes. En ese sentido y como forma de validar esos conocimientos, elegimos proyectos que den soluciones a problemas reales, y en este caso tomando como un caso de estudio a: La empresa Mexicana de Servicios y Suministros Integrales, S.A. de C.V. (MESSISA), es una microempresa; a pesar de tener más de 20 años ofreciendo servicios de fumigación, se ha visto rezagada por los avances tecnológicos, manejando los procesos de sus servicios de forma manual sin contar con el apoyo de un sistema o software que le ayude a gestionar su información, de forma rápida y actualizada.

Objetivos específicos

- Crear soluciones de TI para una microempresa, particularmente en la migración e implementación de sus procesos de información a un sistema de gestión de proyectos
- Capacitar a los empleados de la empresa para que adquieran los conocimientos necesarios sobre el uso y manejo de las tecnologías emergentes
- Demostrar las ventajas y fortalezas que pueden obtener por medio de la educación, conocimiento y uso de tecnologías de información emergentes para mejorar y actualizar los procesos de sus servicios.

1.1 Antecedentes

Las tecnologías de información y comunicación, las tecnologías emergentes, el software de gestión de proyectos, ofrecen nuevas infraestructuras que mejoran los procesos de información en las empresas, aumentando la productividad de forma ágil y competitiva, marcando una diferencia entre el antes y después de adaptar esta tecnología para el control de sus servicios de información. Un ejemplo de ello se puede observar en el trabajo que tiene por título “Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil, Gamboa,

J. C. [1],” El objetivo de este estudio era demostrar que la implementación de una metodología ágil mejorará la productividad en la fábrica de software que se estudiará. Para esto se analizaron cuatro metodologías ágiles, tales como Scrum, Extreme Programming, Kanban y Scrumban. Demostrando al final del estudio que la adopción de una metodología ágil aporta el incremento de la productividad de la fábrica de software.

Por otra parte, Colomé Muñoz, A. [2] en el trabajo que tiene por título “Implantación de Scrum en la empresa con el soporte de la herramienta JIRA Agile”. Cuyo objetivo fue estudiar cómo implementar una metodología de desarrollo para solucionar los problemas habituales de construcción de aplicaciones que se suelen cometer en las empresas; para ello se analizó la implantación de Scrum. Para la implantación se utilizó una herramienta para gestionar software denominado JIRA Agile. También Arzate, J. G. [3], expone en su trabajo de investigación “Gestión del conocimiento y eficiencia en proyectos. Caso empresa ROBUSPACK”, describe qué la problemática de empresa ROBUSPACK, está relacionada con la eficiencia de sus proyectos, provocando sobrecostos y atrasos en el desarrollo de productos. Por lo que, su objetivo fue seleccionar e implementar un modelo de gestión de conocimiento, para obtener una metodología estandarizada de administración de proyectos y evaluar el impacto que tiene sobre la eficiencia de los proyectos en Robuspack. Al final de la investigación se concluyó que la implementación de un modelo de gestión de conocimiento tiene un impacto positivo en la eficiencia de proyectos en Robuspack, al verse un incremento en la eficiencia general, de presupuesto y en tiempo de los proyectos.

2. Metodología

El procedimiento de investigación científica que se utiliza es el método cuantitativo experimental, el nivel de la investigación fue explicativo, la planificación de la toma de datos fue prospectivo, longitudinal y analítico, se aplicó como instrumento de recolección de información, la técnica de observación y la encuesta estructurada, el muestreo fue no aleatorio, dirigido, se realizó a criterio. Para el estudio de los procesos de información se emplearon las metodologías ágiles scrum y Kanban, ya que representan un nuevo enfoque para el desarrollo de los procesos de servicios por su planificación adaptativa que permiten un desarrollo rápido, sin la necesidad de parar la actividad de la empresa al ir implementando los servicios de forma gradual y reflejando resultados de forma inmediata.

Para llevar a cabo este estudio se realizaron las siguientes acciones o pasos:

- Descripción y análisis de procesos de servicios.
- Propuesta de mejora para procesos de servicios.
- Descripción de los procesos de solicitud de servicios.
- Historias de usuarios.
- Análisis de flujo de información.
- Interfaz de usuario para los procesos
- Migración e Implementación de los servicios a un software de gestión de proyectos
- Análisis de resultado de la implementación del sistema

2.1 Descripción y análisis de procesos de servicios.

Se realizó la descripción de cada uno de los procesos de servicios para el análisis de flujo de información, donde se explicó cada uno de los pasos de los procesos de las diferentes áreas.

Las áreas o departamentos que fueron analizados son: Facturación (Ventas), Cobranza (Ingresos), Servicios, Asistencia, Almacén, se detallaron las entradas y salidas de información del sistema.

2.2 Propuesta de mejora para procesos de servicios.

Después de analizar los procesos de las diferentes áreas y detectar las necesidades de la empresa, se validó como mejor opción el incorporar a la empresa un software de gestión de proyectos que tenga una metodología ágil y permita aumentar la productividad a corto plazo. Este tipo de software son factibles para cubrir las necesidades de la empresa porque ofrece herramientas Scrum con tecnología emergente, que brinda el uso de Tableros y Paneles de control (en tiempo real), ahorrando costos al ya no ser necesarios viajes constantes para estar informados y agilizando las gestiones administrativas al disponer de la información en cualquier instante, a través de cualquier dispositivo además de poder trabajar en forma colaborativa, sin importar las distancias.

Beneficios:

- Mejorar el control de la información.
- Garantizar la disponibilidad de la información.
- Reducir los tiempos de recolección de la información.
- Disponer de datos en tiempo real para la toma de decisiones.
- Acceso a la información desde cualquier dispositivo.
- Disponibilidad de la información desde dispositivos móviles.

El área de la empresa que se verá beneficiada es la de control de procesos de:

- Solicitud de servicios para plataformas.
- Solicitud de servicios para restaurantes.
- Solicitud de servicios para Hoteles.
- Solicitud de servicios para Centros Comerciales.
- Solicitud de servicios para Casas/habitación.

2.3 Descripción de los procesos de solicitud de servicios.

En este paso se detallaron únicamente los procesos de solicitud de servicios para plataformas, restaurantes, hoteles, centro comerciales y casas/habitación, por ser los contemplados en la propuesta de mejora de los servicios para la migración e implementación del software de gestión de proyectos.

2.4 Historias de usuarios.

La propuesta de mejora de procesos de información validó la implementación de un software con metodología ágil y en los proyectos ágiles como Scrum se escribe historias de usuario, son escritos que describen la funcionalidad del proceso o servicio a desarrollar, se describe lo que los clientes realmente quieren que haga el software de gestión de proyecto, las historias se escriben por cada miembro del equipo de trabajo y describen el flujo de la información.

Historia de usuario	Solicitud de servicio
Cómo	Cliente
Quiero	Estar informado desde el momento en que solicito el servicio y ver el seguimiento del mismo en caso de ser necesario
Validación	Una vez realizado el servicio se me informe de forma inmediata.
Prioridad	1

Fig. 1. Historia de usuario cliente.

2.5 Análisis de flujo de información

Con base en las historias de usuario se elaboraron los diagramas de flujo de información, es decir, los datos de entrada y salida del sistema del proceso de solicitud de servicios de fumigación.

Flujo de información – datos de entrada

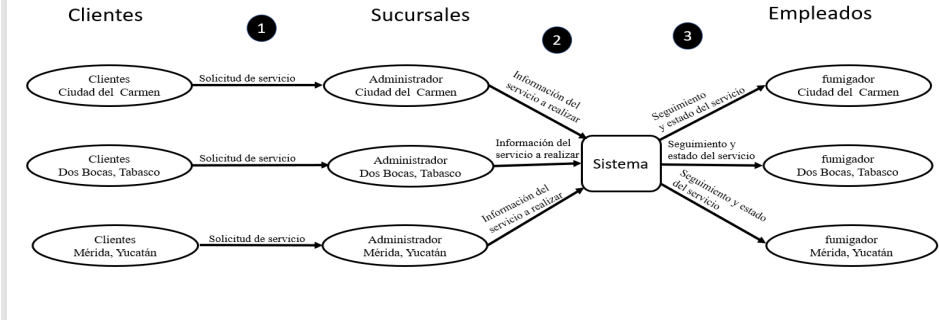


Fig. 2. Análisis de flujo de información-datos de entrada.

Flujo de información – datos de salida

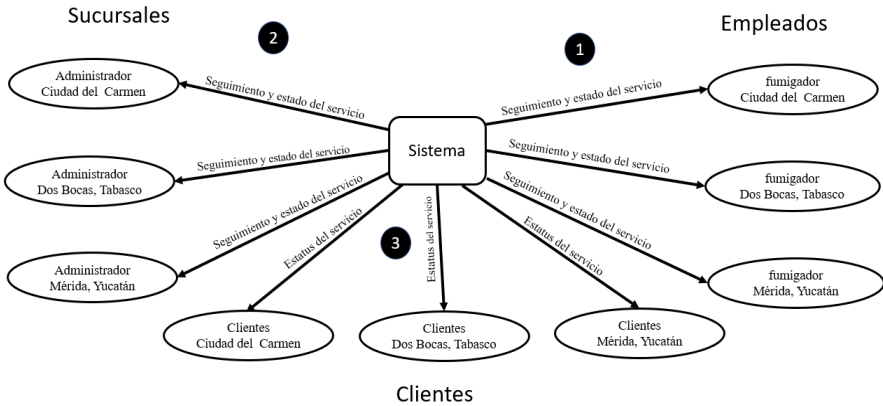


Fig. 3. Análisis de flujo de información-datos de salida.

2.6 Interfaz de usuario para los procesos

Se realizó el diseño de interfaz de usuario estático para cada uno de los procesos para que el usuario final visualizará e identificará, las características de los componentes que se manejan en el proceso de servicios que corresponden de manera coherente al software.

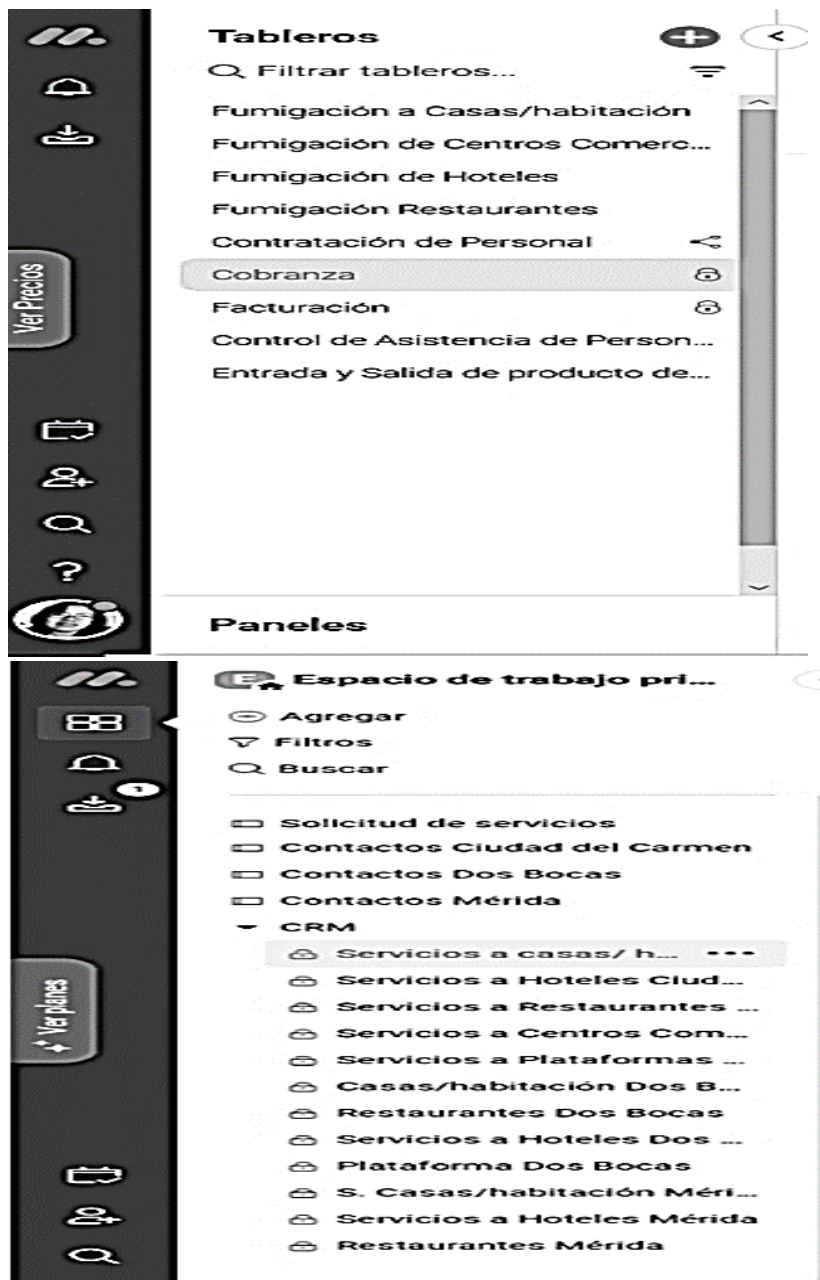


Fig. 5. Lista de tableros de control de servicios en monday.

Como se puede observar en la figura 5, hay una lista de tableros donde quedó alojada la información de los servicios de fumigación de casas/habitación, centros comerciales, hoteles, restaurantes, barcasas y plataformas, en ciudad del Carmen, Mérida y Dos Bocas. Los tableros que se crearon, algunos eran públicos, otros compartidos y para información

más sensibles, privados, algunos se compartieron de forma parcial solo tareas asignadas al empleado, o determinados clientes para que pudieran dar seguimiento de su servicio solicitado y ver el estatus en que se encuentra su servicio, etc.

3. Resultados

Para evaluar el desempeño del software de gestión de proyectos se diseñó una encuesta estructurada dirigida a los administradores de las sucursales de la empresa, fue aplicada con base a la escala aditiva tipo Likert por lo cual permitió realizar el análisis estadístico de los datos.

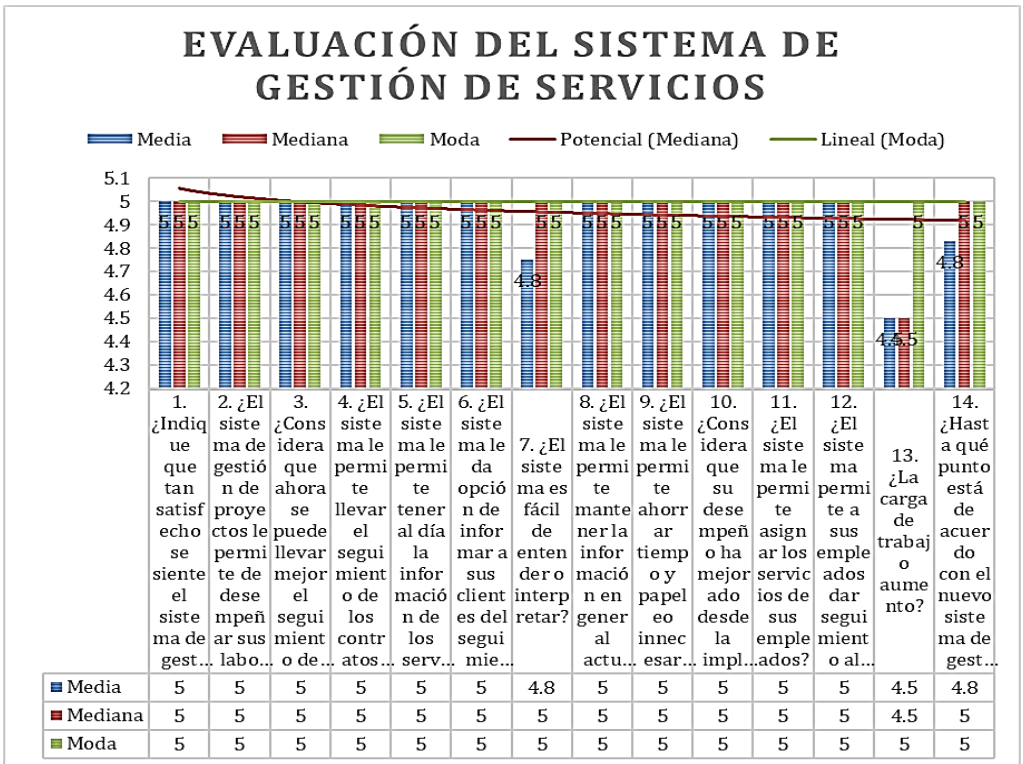


Fig. 6. Gráfica Evaluación del sistema de gestión de servicios.

Para analizar los resultados de la encuesta, se encontró que las respuestas fueron arriba del promedio y acordé las respuestas y preguntas planteadas se pudo observar que posteriormente de la implementación de los servicios, el software de gestión de proyectos, tuvo un desempeño y seguimiento de los servicios satisfactorio, ya que el 90% de las respuestas fueron satisfactorias dado que la mayoría se ubicó en el valor mayor de la escala, lo que representa una buena aceptación del sistema, tanto en el desenvolvimiento o funcionamiento óptimo de los servicios de fumigación como el seguimiento de los servicios, en cuanto al seguimiento del desempeño laboral es muy prometedor, ya que, administrador, empleado y cliente ahora pueden dar seguimiento a sus servicios en tiempo real.

A continuación, se muestran dos ejemplos, el primero la figura. 7, donde se muestra un tablero del control de servicios para casas/habitación y en la figura. 8 un tablero con un cronograma donde se puede apreciar el estado de los servicios. También hay que mencionar el software de gestión de proyectos monday ofrece diferentes opciones para el control de los servicios como cronogramas, gráficas, la información a través tarjetas Kanban, mapas, integraciones, lo cual permite disponer la información por medio de diferentes enfoques para llevar un control de forma transparente.

La figura 7, muestra una tabla privada de los servicios de fumigación realizados en Ciudad del Carmen a casas/habitación, únicamente tiene acceso el administrador, los empleados solo tienen acceso al servicio asignado y ocurre lo mismo con clientes, solo tienen acceso a la información del servicio solicitado.

Unidad a tratar	Tipo de Servicio	Responsable	Estado	Prioridad	Fecha	Tiempo est.	Hora	Ubicación	Teléfono	Correo electrón.	proximo ser...	compañía
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	En curso	Alta	abr 21	1 hora	12:00 PM	Calle 22, Cd...	938542368	denis_23654@...	may 21	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	hecho	Normal	abr 20	1 hora	09:00 AM	CIUDAD DE...	938581144	gerardo_esproz...	may 20	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	hecho	Normal	abr 19	1 hora	10:00 AM	Calle 534...	938 116...	noybertore99...	may 19	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	hecho	En pa...	abr 24	1 hora	03:00 PM	Manique, C...	938 115...	everardo@gmail...	may 21	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	hecho	En pa...	abr 25	1 hora	12:00 PM	Au Nantos...	999456566	calido_segura@...	may 25	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	Estarcado	En pa...	abr 14	1 hora	08:00 AM	San Justa...	999 262...	ClaudiaKpover...	may 15	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	hecho	En pa...	abr 16	1 hora	11:00 AM	Calle Puert...	9381088...	Esau-perezsanc...	may 16	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	Por confir...	Normal	abr 26	1 hora	01:00 PM	Huano, 23...	938 148...	leopolójimenez...	abr 21	Casa particu...
Casa/hab...	Fumigación	[Avatar]	Por confir...	En pa...	abr 27	1 hora	02:00 PM	Jose Harid...	938 136...	Carla_Alejandra...	may 22	Casa particu...

Fig. 7. Tablero de servicios a casas/habitación en monday.

En la figura 8, se puede observar un cronograma, que contiene la información del tablero de los servicios a casas/habitación en Ciudad del Carmen, y de esta manera también se pueden consultar cronogramas por cada uno de los diferentes tableros de servicios de fumigación de forma clara y transparente para la toma de decisiones en tiempo real.

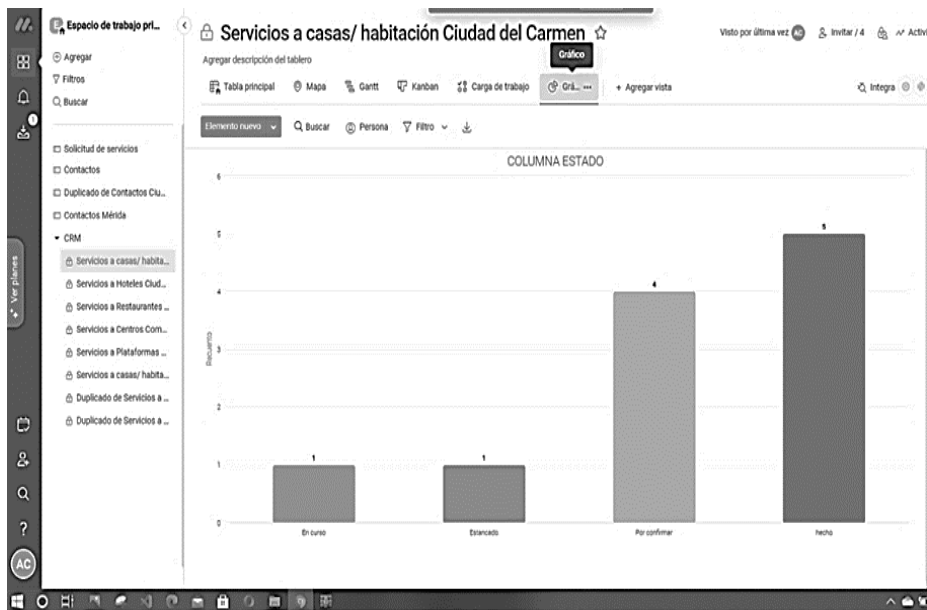


Fig. 8. Gráfica de servicios a casas/habitación en monday.

4. Conclusiones y trabajos futuros

Se concluye que: el uso de las herramientas emergentes en la educación, da como resultado en el alumno, experiencias de aprendizaje que permiten la integración de los conocimientos adquiridos en el aula, además de promover la aplicación de los conocimientos ofreciendo nuevas alternativas de solución a problemas reales y de esta manera impulsar el liderazgo dirigido a la resolución de problemas y aplicación de estas con una nueva perspectiva que muestra el aprendizaje de los maestrantes con el uso de las tecnologías en la educación. Durante el desarrollo de este proyecto de investigación el software de gestión de proyecto se implementó en el área de control de los servicios de fumigación, como una prueba piloto durante 14 días, periodo en el cual se demostró de acuerdo a la encuesta realizada después de la implementación ser una herramienta que se adapta de acorde al flujo de trabajo y al realizar una revisión introspectiva la empresa mejoró el control de procesos significativamente, ya que antes de la implementación el control de los servicios se llevaba sin contar con un sistema o software de apoyo, lo cual le ocasiona pérdida e información, redundancia de datos, atrasos en sus servicios, etc., después de la implementación los procesos de servicios son fáciles de ejecutar y planificar, porque el software de gestión de proyectos permite llevar el seguimiento de los servicios por medio de cronogramas de trabajo y gestionar la carga de trabajo, también ofrece la visibilidad de los procesos de servicios en cualquier momento y en cualquier lugar. A futuro es recomendable implementar el software de gestión de proyectos permanente, para cada uno de los procesos de las diferentes áreas de la empresa como facturación, cobranza, compras, control de asistencia, almacén y no quedarse solo con la prueba piloto, ya que el software demostró ser

una herramienta que mejoró el flujo de trabajo de manera eficiente y confiable, este trabajo de investigación es una pauta que muestra que los sistemas de gestión de proyecto pueden ser de considerable ayuda para alcanzar las metas u objetivos para las empresas, porque desempeñan un papel primordial como herramienta de trabajo y pueden hacer la diferencia entre un antes y un después en la gestión de procesos de servicios, dado que en la actualidad las herramientas de gestión de proyectos pueden ser la clave para dar solución completa a las necesidades de las empresas, debido a que va más allá de una simple herramienta porque permite hacer integraciones de diferentes aplicaciones, se adapta a las necesidades de la empresa, lo cual se refleja en el aumento de productividad y eficiencia.

Finalmente, esto valida la aplicación de conocimientos adquiridos en el aula y aplicados a la solución de problemas reales.

Referencias

1. Gamboa, J. C.; Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil. *Revista Tecnológica - ESPOL*, Vol.27, No. 2, pp.1-36 (2014).
2. A.C.M.; Implantación de Scrum en la empresa con el soporte de la herramienta JIRA V2. (Ed.) Martínez. X.; *Universidad Oberta de Catalunya*. Web. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/45609/3/acolomeTFC0116memoria.pdf> (2016).
3. ARZATE, J.: Gestión del conocimiento y eficiencia en proyectos. Caso empresa ROBUPACK, QUERÉTARO, QRO., México. (2019). Web. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/302/1/GarciaArzateJosue%20MDGPI%202019.pdf>.
4. OBS Business School. Las 5 etapas en los “Sprints” de un desarrollo Scrum, *Tendencias & Innovación*, Web. <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/project-management/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>, (s/f).
5. Hawash, R. y.: The Impact of Information Technology on Productivity in Developing Countries, Working paper series # 19, German University in Cairo, No. 19, pp. 1-22. (2010).
6. Pedroza, A.: Guía para la formalización del desarrollo tecnológico en la pequeña empresa. Academia de Ciencias Administrativas A.C., ACACIA (2015).Web. https://www.acacia.org.mx/busqueda/pdf/GUIA_PARA_LA_FORMALIZACION_DEL_DESARROLLO_TECNOLOGICO_EN_LA_PEQUENA_EMPRESA.pdf. Accedido el 31 de mayo de 2022.
7. Ramos, V. Uso de la tecnología de la información y comunicación (TIC) en el fortalecimiento operativo de las micro, pequeñas y medianas empresas de la provincia Valverde, República Dominicana. *Universidad Tecnológica de Santiago, UTESA*. (2020). We. <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/02/tic-fortalecimiento-operativo.pdf>. Accedido el 31 de mayo de 2022.
8. Aston, B., 10 de Los Mejores Scrum Boards (Tablero Scrum) Para Aumentar la Productividad de tu Equipo. *dpm* Web. <https://thedigitalprojectmanager.com/es/tools/mejores-herramientas-scrum/> Accedido 31 de mayo de 2022.
9. Palos, S., Modelos de Adopción de Tecnologías de la Información y Cloud Compu-

ting en las Organizaciones, *Centro de Información Tecnológica*, vol.30 no.3, pp.3-12 (2019).

10. Figueroa, R.; Solis, C.; Cabrera, A.: Metodologías tradicionales VS. Metodologías ágiles, *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias en Computación (s/f.)*. Web. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-particular-de-loja/ingsistemas-informaticos-y-computacion/articulo-metodologia/8980436>
11. monday, https://monday.com/lang/es/?utm_source=adwordsbrand&utm_campaign=latam_es-s-brand-e-desk-monday&utm_language=es&aw_keyword=monday&aw_match_type=e&gclid=Cj0KCQjw-daUBhCIARIsALbkjSY5jo2Y_FTy_Ao-9J1W_yqKZHhGdyTwh-GTvKuo0c8f8rx7zQEloe7saAoKgEALw_wcB Accedido 31 de mayo de 2022.

Capítulo 13

Estrategias de evaluación utilizada por los profesores universitarios durante la pandemia

Crespo Cabuto Angélica¹, Mortis Lozoya Sonia Verónica², Rosas Fuentes Astrid Vianey², Vega García Katia Sthefania²

^{1,2}Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora,
5 de febrero, 818 sur. Col. Centro, Ciudad Obregón Sonora.

¹angelica.crespo@itson.edu.mx,

²{smortis, astrid.rosas, katia.vega206065@potros.itson.edu.mx}

Resumen. *Introducción.* La situación educativa ha cambiado en los últimos dos años en todo el mundo, debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19. Ante esta nueva realidad, la evaluación del aprendizaje está presentándose como un reto para los profesores, debido a que la modalidad a distancia limita las formas tradicionales en la que se efectuaba. Por lo tanto, el objetivo fue identificar las estrategias de evaluación utilizadas por los docentes universitarios durante la pandemia COVID-19. *Método.* En esta investigación con enfoque cualitativo y de tipo fenomenológico, se desarrollaron dos grupos focales donde participaron 15 docentes. Los resultados muestran que las estrategias utilizadas por los docentes en los procesos de evaluación con el uso de las TICCAD son: 1) estrategias para evaluar las competencias, 2) estrategias de retroalimentación y seguimiento, y 3) estrategias para la metacognición. *Discusión.* Algunos de los instrumentos de evaluación utilizados con el apoyo de la tecnología y que coinciden con los hallazgos de otros estudios, son: rúbricas, listas de cotejo, cuestionarios, formularios, sistematización de la información investigada, entre otros. La principal aportación del estudio es que la institución y el Programa Educativo establecerán acciones de formación y actualización para el profesorado diversifique las estrategias de evaluación.

Palabras clave: Proceso de enseñanza – aprendizaje, Estrategias de evaluación, TICCAD.

1 Introducción

La educación ha cambiado en los últimos dos años debido a la situación mundial por la pandemia ocasionada por el COVID-19, por lo cual los sistemas educativos migraron a una modalidad emergente, desarrollando los cursos en línea apoyados con videoconferencias. Esto, representó un reto para los docentes, ya que se tuvieron que capacitar de forma inmediata en el desarrollo de estrategias didácticas acorde a la modalidad a distancia, así como también en las estrategias de evaluación, considerando la nueva realidad del contexto y favoreciendo una valoración integral del logro de las competencias de los estudiantes [1, 2, 3].

La evaluación ha sido considerada por los docentes como una herramienta para valorar

en qué medida el estudiante va alcanzando los objetivos de aprendizaje; además, permite identificar las áreas de oportunidad para mejorar el proceso formativo, con la finalidad de utilizar estrategias didácticas pertinentes para el logro del aprendizaje [4]. Ante la “nueva normalidad”, la evaluación del aprendizaje es un reto para los profesores, debido a que en la educación a distancia no se pueden utilizar los instrumentos de evaluación tradicionales. Por ello, el uso de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) ha dejado de ser una opción y se ha convertido en una herramienta clave en los procesos de enseñanza debido a que se deben de utilizar estrategias didácticas apoyadas en la tecnología para incidir en el logro de un aprendizaje significativo e los estudiantes [3, 5,6]. Considerando lo anterior, también surgen cambios en el proceso de evaluación, ya que, para medir el logro de las metas educativas y los objetivos de aprendizaje por los estudiantes, se deben de utilizar instrumentos y herramientas tecnológicas acordes a las diferentes modalidades educativas a distancia: virtual, híbrida, entre otras [7].

A nivel mundial, se ha generado un compromiso para establecer alternativas que permitan al docente utilizar estrategias de evaluación adecuadas al nivel educativo, las cuales deben considerar características como la flexibilidad, personalización, colaboración e interactividad [7]. Así mismo, desde la socioformación, se considera una propuesta en modalidad en línea [8], la cual integra seis ejes: 1) resultados de aprendizaje, 2) problema y producto, 3) instrumento, 4) valoración, 5) Mejora y 6) socialización. Algunas de las evidencias de producto que se pueden utilizar para evaluar el logro del aprendizaje son: videos, encuestas o test en línea, portafolios digitales, entre otros [3].

Es importante resaltar que, en esta modalidad educativa, es necesaria una realimentación y comunicación clara, constante y oportuna, con la finalidad de orientar al estudiante en su proceso de formación. Para ello, el profesor debe hacer uso de herramientas de apoyo para dar un seguimiento puntual de los aprendizajes; además, el estudiante debe comprender con claridad lo que se espera de él (los criterios de evaluación) en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes [3, 6]. Aunado a lo anterior, el docente debe fomentar estrategias metacognitivas que favorezcan en el estudiante la gestión del conocimiento y la conciencia sobre la resolución de las actividades académicas para lograr el aprendizaje significativo [9, 10, 11].

Se han realizado diversos estudios en torno al impacto del cambio de modalidad educativa provocado por la pandemia COVID-19, tal es el caso de un estudio comparativo del impacto del coronavirus en los países Ecuador, Italia y España, el cual considera las reflexiones de 196 docentes y 300 estudiantes universitarios de periodismo, comunicación y educación. Se aplicó un cuestionario electrónico que midió, tres aspectos principales: a) balance de la docencia virtual; b) valoración de las actividades y contenidos; c) rol del docente. Los principales resultados muestran que es necesario que los docentes desarrollen competencias en nuevos paradigmas de evaluación que hagan uso de las TICCAD. Cabe señalar que, en los países de Ecuador e Italia, los estudiantes indican que sus profesores cuentan con las habilidades necesarias para la docencia virtual, con un 76.7% y el 74.6% respectivamente [12].

En este mismo sentido, un estudio exploratorio sobre las principales dificultades encontradas por las instituciones educativas en Iberoamérica y algunas estrategias utilizadas en los procesos de enseñanza aprendizaje. Participaron 102 docentes dando respuestas a tres preguntas relacionadas a su experiencia durante la pandemia. Los

resultados relacionados a las estrategias de evaluación indican que las más utilizadas fueron: blogs (29,41%), portafolios (40 %), foros (23.5%) y trabajo colaborativo (18.6%); en menor medida (4.9%) los vídeos elaborados por los estudiantes [2].

En una universidad pública de Argentina, se documentó la experiencia de aprendizaje vivida por los profesores durante la pandemia, siendo una de ellas el aprendizaje basado en problemas. Dicha estrategia se desarrolló con la finalidad de que los estudiantes permanecieran activos y alertas en su proceso de aprendizaje. Para orientarlos, se diseñaron instrumentos con validez de contenido que guiaban a los estudiantes en el desarrollo de la actividad y el cumplimiento de los criterios de calidad de los productos esperados, con el fin de favorecer una evaluación sumativa objetiva. Además, se brindó acompañamiento individual a los estudiantes, con realimentaciones significativas que les facilitara la resolución de dudas y problemas durante su proceso formativo [13].

Por otra parte, un estudio realizado en la Unidad Norte de la Universidad de Sonora, se aplicó un cuestionario estandarizado en la División de Ciencias Administrativas, Sociales y Agropecuarias para identificar los retos de enseñanza-aprendizaje que los docentes universitarios enfrentan debido a la contingencia sanitaria. Participaron un total de 75 docentes como muestra, los principales resultados indicaron que el 60% utiliza el trabajo colaborativo como estrategia para evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje, a su vez, el 21% usa los foros, el 12% los blogs y el 12% los portafolios [14].

Otro aspecto importante que considerar, en la “nueva normalidad”, es la percepción que tienen los estudiantes y docentes en torno a la evaluación. Con relación a los primeros, los hallazgos de algunos estudios indican que la percepción del estudiante sobre las estrategias utilizadas por el profesor para valorar el nivel de aprendizaje alcanzado fue poco satisfactoria [15, 16, 17]. Por su parte, los docentes indican que realizar el proceso de evaluación fue todo un reto, ya que no solo debían adecuar las estrategias y seleccionar la herramienta tecnológica pertinente, sino que, debían ser flexibles, considerando la situación de cada estudiante [15, 18].

Al igual que en el resto del mundo, en una universidad del sur de Sonora, se llevó a cabo la migración de la modalidad presencial a una modalidad virtual con apoyo de sesiones síncronas a través de videollamada con los estudiantes a partir de marzo del 2020, considerando la pandemia de COVID-19. La plataforma utilizada institucionalmente es Moodle. Así mismo, las videoconferencias fueron a través de sesiones por Meet. Como estrategia de apoyo a los docentes, se llevó a cabo un programa de capacitación emergente para desarrollar o fortalecer competencias en el área tecnológica y la didáctica en modalidad virtual. Ante ello, una de las principales preocupaciones fue identificar en qué medida los estudiantes alcanzaron los conocimientos, habilidades, actitudes y valores establecidos en los cursos, por lo que los docentes realizaron adaptaciones a los procesos de evaluación, considerando la disponibilidad de herramientas tecnológicas y la situación de los estudiantes. Por ello, es necesario identificar cuáles estrategias de evaluación han sido utilizadas por los docentes universitarios durante la pandemia para valorar el aprendizaje de sus estudiantes, si han sido pertinentes a la modalidad y las condiciones de los estudiantes. Siendo el objetivo de esta investigación fue: Identificar las estrategias de evaluación utilizadas por los docentes universitarios durante la pandemia COVID-19 para valorar el logro de las competencias de los estudiantes y su pertinencia acorde a las condiciones actuales del contexto.

1.1 Evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje se utiliza para conocer el nivel de conocimientos, habilidades y competentes logrado por los estudiantes en un tiempo determinado. Se concibe como un proceso formativo, que permite establecer juicios de valor que faciliten la retroalimentación a los estudiantes y puedan llevar a cabo toma de decisiones para el desarrollo y aprovechamiento continuo [19]. En este mismo sentido se puede decir que, la evaluación del aprendizaje es una herramienta pedagógica para identificar fortalezas y áreas de oportunidad de los estudiantes, con el fin de establecer estrategias de atención a las necesidades cognitivas, socioemocionales o referente a las habilidades [20]. Asimismo, la evaluación formativa está diseñada con la intención que el estudiante aprenda, reflexione, interiorice y desarrolle nuevas habilidades [21].

1.2 Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)

Las TICCAD se identifican con una nueva forma de enseñanza – aprendizaje, ya que surgen a partir de la necesidad de llevar a cabo la educación mediante herramientas digitales y materiales multimedia que se utilizan acompañadas de estrategias tecnológicas para favorecer el acto educativo [22]. Por otra parte, también pueden ser definidas como las tecnologías que facilitan la resolución de situaciones del contexto real, a través de la innovación e investigación [23]. Para este estudio las TICCAD son herramientas tecnológicas que implican la producción de materiales multimedia y la utilización de estrategias técnico-lúdicas que facilitan la resolución de problemas en el proceso de enseñanza –aprendizaje, mediante la investigación e innovación. Los ejes rectores que propone la Secretaría de Educación Pública [24] para que rijan las tecnologías para el aprendizaje son: 1) formación docente, actualización y certificación profesional en habilidades, saberes y competencias digitales; 2) construcción de una cultura digital en el sistema educativo nacional; 3) producción, difusión, acceso y uso social de recursos educativos en enseñanza y aprendizaje; 4) conectividad, modernización y ampliación de la infraestructura TICCAD y; 5) investigación, desarrollo, innovación y conectividad digital educativa.

1.3 Evaluación con uso de las TICCAD

La tarea del profesor entorno a la evaluación de sus estudiantes se tuvo que transformar durante la pandemia. El docente tuvo que crear diseños instruccionales acordes a la modalidad educativa a distancia y a las necesidades de los estudiantes, seleccionar estrategias didácticas pertinentes e implementar métodos de evaluación durante cada momento de aprendizaje, con el fin de favorecer la valoración del avance académico y realizar las adecuaciones necesarias en la planeación didáctica [25]. En ese sentido, se vuelve fundamental reflexionar sobre la relevancia de mejorar la evaluación del aprendizaje, tomar en cuenta la importancia de la interactividad de los estudiantes con los recursos educativos digitales y sus pares para compartir conocimientos, lograr la metacognición y el compromiso activo [26].

Existe un amplio número de recursos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje en entornos virtuales: pruebas objetivas, proyectos, rúbricas, creación de mapas conceptuales, foros, portafolios, wikis, entre otros. A su vez, se pueden utilizar las herramientas de las plataformas educativas: foros, portafolios digitales y rúbricas; todos estos instrumentos son atractivos y útiles para el aprendizaje y para concretar una evaluación efectiva y eficaz [27]. A su vez, las actividades o instrumentos de evaluación que funcionan mejor en entornos virtuales para el logro de aprendizajes son: preguntas durante clase, mapas conceptuales, interpretación de gráficos, presentaciones y exposiciones, discusión en clases, trabajos colaborativos, proyectos grupales y fichas interactivas como Kahoot o Menti [28]. Es decir, las TICCAD aportan a la educación herramientas para la evaluación, pero depende del profesor, su posicionamiento teórico-ideológico, la fundamentación y finalidad de éstas; puesto que la tecnología facilita mejorar los procesos cognitivos de estudiantes, mediante la retroalimentación y metacognición [29].

2 Metodología Empleada

Este estudio es de tipo cualitativo con un enfoque fenomenológico, ya que se consideró la experiencia de los docentes y su función durante el período de pandemia. Este enfoque pretende explicar la esencia de las cosas, desde el aspecto complejo del ser humano, como la experiencia, percepción del sujeto y conocimientos adquiridos [30]. Para recolectar la información se utilizó la técnica de grupos focales, debido a que es un espacio de interacción que capta el sentir, el pensar y el vivir de los participantes; además, facilita la exploración de conocimientos y experiencias de un grupo de personas, permitiendo indagar lo que el individuo piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera [31]. En la investigación participaron 16 docentes que imparten clases en un Programa Educativo de Licenciado en Ciencias de la Educación de una universidad del Sur de Sonora, los cuáles se entrevistaron en dos grupos focales. En ambos grupos focales, participaron ocho docentes, seis mujeres y dos hombres, todos con licenciatura en ciencias de la educación o áreas afines. Los criterios de inclusión para ambos grupos focales fueron: a) que sean profesores que trabajan por horas y b) que no hayan tenido experiencia como docentes en clases virtuales previo a la pandemia. En el grupo focal se utilizó una entrevista semiestructurada sobre la perspectiva de los docentes acerca de los retos para el desarrollo de procesos educativos con uso de las TICCAD en el confinamiento, las preguntas analizadas para esta publicación fueron las relacionadas con la evaluación: ¿Qué estrategias y tecnologías utiliza para evaluar a los estudiantes en las actividades síncronas y asíncronas? y ¿Cuáles son los retos que enfrentan para evaluar a los estudiantes utilizando la tecnología en tiempos de pandemia?. Las preguntas fueron validadas por cuatro expertos, tres de ellos en el área de tecnología y uno en investigación cualitativa.

El proceso que se llevó a cabo para el estudio fue el siguiente: 1) solicitar la autorización del comité de ética para la autorización del proyecto en la universidad; 2) contactar a los participantes para invitarlos al grupo focal, mediante el correo electrónico, estableciendo fecha y hora, se solicitó su confirmación a través de un formulario de Google; 3) enviar una carta con el consentimiento informado y los datos de la reunión virtual sincrónica a los profesores que confirmaron asistencia; 4) durante el evento se les dio la bienvenida, se explicó el objetivo, el programa y se solicitó permiso para grabar la sesión; 5) se

realizaron las preguntas de la entrevista; 6) al finalizar las preguntas, se agradeció su tiempo y participación en el grupo focal; 7) se transcribió la información obtenida y se cuidó la confidencialidad de la información asignando clave a los participantes y número al grupo focal; 8) codificación abierta, se identificaron las unidades de análisis de investigación [32]; 9) se efectuó el Análisis Interpretativo Fenomenológico (AFI), donde se busca la intersubjetividad, que permite integrar los temas emergentes que sintetizan lo que cada participante expresa, para después, agruparlos en categorías [33]; 10) en la categorización teórica se realizó un análisis profundo de la información obtenida, con el fin de establecer categorías teóricas que representen el tema principal del estudio [34].

3 Resultados

Como resultado del análisis realizado en los dos grupos focales, se identificaron tres categorías que describen las estrategias utilizadas por los docentes en los procesos de evaluación durante la pandemia con apoyo de las TICCAD, las cuales son: 1) estrategias para evaluar las competencias, 2) estrategias de retroalimentación y seguimiento, y 3) estrategias para la metacognición.

Categoría 1. Estrategias para evaluar las competencias.

Con respecto a la categoría de estrategias para evaluar las competencias, los profesores mencionaron que, para evaluar a sus estudiantes utilizan los proyectos integradores, los cuales consideraran una perspectiva más amplia de la aplicación del conocimiento, no solo una entrega oportuna, sino en la calidad del producto que se genera, ya que se proporcionan instrumentos con criterios de evaluación claros y concisos. Algunas de las participaciones que los docentes hicieron con relación al tema fueron: “Para los proyectos integradores, yo la verdad uso mucho el grupo de WhatsApp para dar seguimiento a los estudiantes, [...] para saber cómo van o qué necesitan, por lo que siempre les digo que allí está el espacio para que me manden mensaje personal [...]. Les mando la rúbrica y de manera personal, les mando todos los avances de revisión de su proyecto integrador” (P5F1EEC1); o “Los proyectos integradores tienen esta esencia de hacer propuestas, innovación, generar cambios y nuevos conocimientos” (P1F1EEC1).

En este mismo sentido, los profesores expresan su preocupación por utilizar estrategias de evaluación adecuadas para valorar el aprendizaje, tal como lo indican: “En lo personal, considero que uno de los principales retos por los que he estado pasando es encontrar el método o estrategia exacta para evaluar determinadas competencias, porque si bien sabemos que los exámenes en línea todo lo pueden googlear y sacar muy buena calificación, mi estrategia ha sido buscar: ¿qué técnicas utilizar que sean adecuadas a la competencia que quiere evaluar? Pues como rúbricas o a lo mejor cuestionarios, etcétera” (P3F2EEC1); además, “ahora desgraciadamente nos estamos enfocando, más que evaluar el conocimiento, es en evaluar la entrega oportuna porque no sabemos si el alumno está realmente aprendiendo. Calificamos si tiene un trabajo muy bonito y bien diseñado, con todo lo que estamos solicitando en las rúbricas o en la lista de cotejo, pero me pregunto:

¿estará aprendiendo? ¿realmente se quedará con el conocimiento? entonces es por ello que debemos empatizar mucho en las listas de cotejo y en las rúbricas para apegarnos a este proceso de evaluación” (P8F2EEC1).

Asimismo, coinciden en establecer una puntuación específica a la asistencia y participación durante la clase, ya que es una forma de asegurar que esté presente. Con relación a ello, los docentes comentan: “A mí lo que me funcionó fue poner un porcentaje de calificación en esa parte de asistencia para evaluarla; porque, aunque no es un conocimiento como tal, es una disciplina que ayudará a los alumnos a mejorar ciertas competencias y para su vida laboral. Esto me dio resultados para que la mayoría de los alumnos pudieran estar conectados a la sesión y obviamente con esa parte de sensibilidad [...] sabemos que va a haber una u otra ocasión en la que no puedas entrar porque a lo mejor tu internet falló, porque a lo mejor no tuviste datos, pero que sean menos las inasistencias que tú tengas porque si no te vas a perder de la información que se pueda brindar en la clase y te vas a ir perdiendo lo más importante que es tener los aprendizajes” (P6F2EEC1).

Categoría 2. Estrategias de retroalimentación y seguimiento.

Los docentes participantes en la investigación coinciden que el uso de diversas herramientas tecnológicas que han favorecido la retroalimentación y el seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, entre ellas se encuentran: WhatsApp, chat de Meet, la plataforma institucional, videos educativos con diversas herramientas, YouTube, TikTok, entre otros. Los comentarios que hacen al respecto indican lo siguiente: “Normalmente, también tenía grupos de WhatsApp antes de la pandemia, pero [...] se volvió una herramienta fundamental, no solamente es para las listas o información inmediata que yo quisiera obtener, sino también envío a veces ligas de información de textos que encontré que sean más novedosos o información actualizada, se las transmito por WhatsApp de manera más rápida. También, a veces hago como un resumen o un breve vídeo explicando lo que se supone que deben ellos de hacer esta semana o lo que hemos hecho, vídeos cortos de no más de 3 o 4 minutos, así como un TikTok[...]. También mandar audios, la retroalimentación o cualquier otra información pertinente” (P4F1ERS1). Así mismo mencionan: “En cuanto a la realimentación, yo si me apoyo muchísimo en I-virtual (plataforma tecnológica Moodle). Todas las actividades que los chicos me mandan, las leo y corrijo, desde aspectos de ortografía y redacción, hasta cuestiones relacionadas con el objetivo de la asignación. Entonces yo les digo, sabes que, está bien en cuanto esfuerzo o la información que plasmas, pero el objetivo “tal” en cuanto análisis era este. De tal manera que el estudiante, aunque no tenga un efecto en su calificación, comprenda y haya ese proceso de realimentación y aprendizaje donde sepa el área de mejora en cuanto a su asignación” (P2F1ERS1).

De igual manera, los docentes coinciden en que reciben trabajos extemporáneos, para que los estudiantes puedan tener su retroalimentación, y que ellos mismos vayan monitoreando su avance. Para ello mencionan lo siguiente: “Tenemos que ser mediadores en el seguimiento de los alumnos. Quién entregó, quién no entregó, qué no me entregaste, te apoyo. Yo cierro plataforma, pero todos los estudiantes me pueden mandar las tareas a mi correo personal diciéndome su situación y yo los apoyo” (P5F1ERS1). Además, “Okay, yo creo que allí en la parte de realimentación con los estudiantes lo que estoy

manejando mucho es que en el grupo de Whatsapp les mando su registro, para que ellos vayan realimentando de qué han hecho o qué no han hecho, y qué calificación llevan. Y como siempre lo repito, yo les abro el espacio para que me manden a mi personal todo lo que no han hecho con el objetivo de que aprendan; yo les digo que el que mueve el lápiz aprende, entonces esa es una manera de realimentarlos constantemente” (P5F1ERS2).

Otro aspecto relevante, es que los docentes consideran importante brindarles con anticipación los criterios de evaluación, con la finalidad de que les oriente en el desarrollo de la misma. Comentan lo siguiente: “Creo que aquí se trata de elaborar bien lo que valorarán los instrumentos de evaluación, como bien comentaba la maestra; las listas de cotejo, las rúbricas y apegarnos a ellas en cuanto a lo que es el proceso de evaluación y retroalimentación” (P8F2ERS1). Además: “para que ellos tengan esa iniciativa de crear, que ellos puedan crear, que no se limiten a un solo modelo, nosotras claro que también (mmm) para facilitar las revisiones les damos una lista de verificación donde ellos tienen que cumplir y cerrarse en ese espacio” (P4F1ERS1).

Categoría 3. Estrategias de metacognición

Los participantes coinciden en que emplean diversas estrategias para favorecer la reflexión y metacognición de los estudiantes, para que se hagan conscientes de la adquisición de su aprendizaje. Para lograr lo anterior, mencionan que utilizan casos, simulaciones, ya sea por el chat, por vídeos elaborados con diversos recursos; además, hacían preguntas a sus alumnos ¿Cómo estaban? ¿Cómo se sentían con su proceso de aprendizaje? entre otras. Algunos ejemplos que mencionan los profesores son: “En cuanto a la realimentación, yo si me apoyo muchísimo en I-virtual (plataforma tecnológica Moodle). Todas las actividades que los chicos me mandan, las leo y corrijo, desde aspectos de ortografía y redacción, hasta cuestiones relacionadas con el objetivo de la asignación. Entonces yo les digo, sabes que, está bien en cuanto esfuerzo o la información que plasmas, pero el objetivo “tal” en cuanto análisis era este. De tal manera que el estudiante, aunque no tenga un efecto en su calificación, comprenda y haya ese proceso de realimentación y aprendizaje donde sepa el área de mejora en cuanto a su asignación” (P2F1ERS1). Así mismo, “Una de las cosas que me facilitó mucho, fue el tomar 10 minutos siempre de la clase para preguntarles a los alumnos: ¿cómo estaban?, ¿qué estaba sucediendo con ellos?, ¿cómo estaban viviendo su educación a distancia?, ¿qué tal su día en su casa?, ¿cómo estaba la carga de trabajo?, algo que fuera significativo y que abordara la situación emocional de ellos. Desde ahí, yo empecé a ver cambios en los alumnos; algunos alumnos que se resistían a prender cámara, abrir el micrófono, empezaron a participar un poquito más, fueron un poquito más expresivos y yo al final de la clase siempre les enviaba el formulario de lista de asistencia y les ponía yo qué era lo que les había gustado de la clase o qué habían aprendido ese día, y ellos por lo regular me ponían mucho que les gustaba que les preguntara, que se les diera ese tiempo para expresar algo que fuese de risa o de enojo. Eso fue lo que me funcionó” (P6F2EM1). Además, “Sobre la metacognición, a mí me funciona hacer un chat como cierre, les pongo el ejercicio y es bien padre porque te contestan muchos en 3 minutos y tienes respuestas de todos. Creo que el manejo del chat es importante, yo descargo los chats para revisarles también las respuestas y comparto también durante la clase, las respuestas de los alumnos y enfatizo en los puntos importantes de la parte teórica o práctica” (P5F1EM1).

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Al llevar a cabo el análisis de la información obtenida de los docentes de una universidad del sur de sonora, los cuales imparten clases en el Programa Educativo de Licenciado en Ciencias de la Educación, se pudo identificar que lograr procesos de evaluación efectivos ha sido una ardua tarea para los docentes, ya que no ha sido sencillo evaluar en forma integral las competencias alcanzadas por los estudiantes. Entre las estrategias para evaluar los conocimientos mencionan los exámenes en línea, pero también utilizan otras estrategias como el método de proyectos, la evaluación de habilidades del estudiante mediante evidencias de producto. Aunado a ello, los docentes señalan que se apoyan de instrumentos de evaluación, tales como: rúbricas, listas de cotejo, cuestionarios, formularios, investigación y sistematización de la información investigada, videos, entre otros. Lo anterior, coincide con los hallazgos obtenidos en otras investigaciones [2, 7, 13, 28]. Sin embargo, es importante señalar que los docentes no destacaron el uso de portafolios y foros como se establece en otras investigaciones [2, 14].

Otro aspecto fundamental que los docentes identificaron al desarrollar los procesos de evaluación es la realimentación y seguimiento a los estudiantes. Si bien, esta actividad siempre ha sido un área de oportunidad en la modalidad presencial para la función docente, en la modalidad virtual se hizo necesario buscar alternativas inmediatas, debido a que el seguimiento se volvió más complejo al no tener cara a cara a los estudiantes. Es por ello, que se adoptaron herramientas de comunicación accesibles tales como: la red social WhatsApp, sesiones síncronas mediante la aplicación Meet o el uso de vídeos o videotutoriales con diversas aplicaciones para comunicar a los estudiantes sus avances con respecto al logro del aprendizaje. Esto se relaciona con los hallazgos de varios estudios [3, 6, 12, 13], quiénes indican la importancia de la adopción de herramientas de comunicación pertinentes para el seguimiento a los estudiantes, con la finalidad de encaminarlos a la meta de aprendizaje de manera oportuna.

Uno de los mayores retos de los docentes, es asegurar que el estudiante sea capaz de comprender como aprende, ya que durante la pandemia se mantenían más preocupados por entregar los productos en el plazo establecido, dejando de lado la reflexión, el pensamiento crítico y la autovaloración. Por ello, los docentes indican que utilizar estrategias de metacognición les permite dirigir al estudiante para que haga un ejercicio consciente de su aprendizaje, así como de las fortalezas y áreas de oportunidad en torno a su proceso de formación. Entre las estrategias mencionadas están los ejercicios y cuestionamientos por medio del chat, conocer la percepción del estudiante al finalizar la clase y vídeos de recapitulación. En las investigaciones, los autores coinciden en que, para lograr la metacognición el estudiante debe tener tiempo para reflexionar sobre el nivel de comprensión de un contenido o tema, lo cual permite brindar una realimentación oportuna [9, 10, 11].

Como se pudo observar, la pandemia trajo cambios y adaptaciones significativas en los procesos educativos, incluyendo la evaluación. Es por ello, que los docentes deben ser conscientes que las nuevas modalidad llegaron para quedarse, por lo que debe seguir el compromiso de buscar nuevas estrategias y herramientas que permitan valorar el aprendizaje de los estudiantes, así como el logro de las competencias de egreso de los planes de estudio, las cuales deben considerar la gestión del tiempo, la flexibilidad y la autonomía de los estudiantes [4, 7, 12], ya que ellos también enfrentan nuevos roles y

actividades diarias, por lo que se deben generar estrategias que les permitan desarrollar nuevas competencias de autogestión académica.

Considerando lo anterior, la principal aportación del estudio a partir de la identificación de la percepción del docente con relación a su experiencia en los procesos de evaluación durante el período de pandemia, permite a la institución y al Programa Educativo establecer acciones de formación y actualización para que el profesorado diseñen e implementen instrumentos y estrategias de evaluación acorde modalidad, así como a la diversidad y experiencia de los aprendizajes de los estudiantes, promuevan una retroalimentación continua que motive la mejora continua y favorezca las competencias del perfil de egreso.

Se espera que la presente investigación permita sentar las bases para realizar estudios comparativos entre docentes y estudiantes de otras unidades académicas o programas educativos similares en el sur de Sonora, con el fin de conocer la situación real del proceso educativo en época de pospandemia. Además, es importante identificar las fortalezas y áreas de oportunidad del proceso de evaluación en las diferentes modalidades educativas que se utilicen en la universidad objeto de este estudio, con la finalidad de establecer acciones pertinentes que mantengan la calidad de los planes de estudio.

Agradecimientos. Se agradece al Programa de Fomento a la Investigación del Instituto Tecnológico de Sonora, debido a que los resultados de este estudio forman parte de un proyecto de investigación financiado por este programa, con folio PROFAPI 2022-0087.

Referencias

1. Dzib Moo, D. L. B. (2020) Impacto de las comunidades virtuales de aprendizaje en estudiantes universitarios durante el confinamiento por COVID-19, *Revista Conrado*, 16(76), 56-62. <https://orcid.org/0000-0002-6559-0879>
2. Fardoun, H., Collazos, C., Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en Iberoamérica sobre procesos de enseñanza – aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. *Education in the Knowledge Society*, 21(17). | <https://doi.org/10.14201/eks.23437>
3. Ruiz, S. (2020). *La evaluación en tiempos de pandemia*. En J. Luna-Nemecio (Coord.), Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020). Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. https://www.researchgate.net/publication/344533832_La_evaluacion_en_tiempos_de_pandemia
4. Hidalgo Apunte, M. E. (2021). Reflexiones acerca de la evaluación formativa en el contexto universitario. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 1(1), 189–210. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.32>
5. Grande-de-Prado, M.; García-Peñalvo, f. J.; Corell Almuzara, A.; Abella-garcía, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la CoVid-19. *Campus Virtuales*, 10(1), 49-58. <http://hdl.handle.net/10366/145122>
6. Mollo, M., Medina, P. (2020). La evaluación formativa: hacia una propuesta pedagógica integral en tiempos de pandemia. *Maestro y sociedad*, 17(4), 635-651. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5235/4751>

7. Ruiz-Morales, Yovanni; García-García, Mercedes; Biencinto-López, Chantal; Carpintero, Elvira (2017). Evaluación de competencias genéricas en el ámbito universitario a través de entornos virtuales: Una revisión narrativa. *RELIEVE*, 23(2). <http://doi.org/10.7203/relieve.23.1.7183>
8. Tobón, S. (2020). *La evaluación socioformativa en la educación en línea*. En J. Luna-Nemecio (Coord.), *Memorias del Quinto Congreso Internacional de Evaluación Socioformativa (VALORA-2020)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México. <https://cife.edu.mx/recursos>
9. Corrales Peña, N.R., Fernández Chelala, R.M, & Gómez Téllez, I. (2021). Gestión del Conocimiento y Metacognición: Relaciones y Aplicabilidad en Tiempos de Covid-19. *Revista Científica Hallazgos21*, 6(2), 174- 186. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>
10. Chávez Herrera, N. J. (2018). Aprendizaje estratégico y metacognición. *Educación*, (23), 91-99. <https://doi.org/10.33539/educacion.2017.n23.1174>
11. Pérez, Gastón Mariano, & González-Galli, Leonardo Martín. (2020). Actividades para fomentar la metacognición en las clases de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 233-247. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7970>
12. Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F. y Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS2020-1466>
13. Castro, M., Paz, M., Cela, E. (2020). Aprendiendo a enseñar en tiempos de pandemia COVID-19: nuestra experiencia en una universidad pública de Argentina. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 14(2), 1-11. <https://doi.org/10.19083/ridu.2020.1271>
14. Zolano, L. M. & León, M. J. (2020). Proceso de enseñanza-aprendizaje durante el COVID-19. *Revista de Investigación Académica sin Frontera*, (34), 1-22. <https://bit.ly/38B9c83>
15. Guzmán, J. C., Reséndiz Barranco, S., Sánchez Guerrero, J., & Varela Galicia, A. (2021). Aprender en tiempos del COVID-19: opiniones de alumnos y maestros de la Facultad de Psicología de la UNAM. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 2(16), 15-18. <http://dsp.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/COVID-19-No.16-04-Aprender-en-tiempos-del-COVID-19.pdf>
16. Portillo, S. A., Castellanos, L. I., Reynoso, O. U., Gavotto, O. I. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(3). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
17. Sapién, A. L., Piñón, L. C. Piñón Howlet, Guitérrez, M. del C., & Bordas, J. L. (2020). La Educación superior durante la contingencia sanitaria COVID-19: Uso de las TIC como herramientas de aprendizaje. Caso de estudio: alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración. *Revista Latina de Comunicación Social*, (78), 309-328. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1479>
18. Sánchez, M., Martínez, A., Torres, R., De Agüero, M., Hernández, A., Benavides, M., Rendón, V. y Jaimes, C. (2020). Retos educativos durante la pandemia de covid-19: una encuesta a profesores de la unam”. *Revista Digital Universitaria*, 21(3), 1-24. <https://bit.ly/3hTu0MK>

19. Ley, N. V., & Espinoza, E. E. (2021). Características de la evaluación educativa en el proceso de aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 363-370. <https://bit.ly/3kGIAJP>
20. Martínez-Muñoz, L., Santos-Pastor, M., & Castejón-Oliva, F. (2019). Percepciones de alumnado y profesorado en Educación Superior sobre la evaluación en formación inicial en educación física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 76- 81. <https://bit.ly/3MWran8>
21. Hamodi, C., López, P. V. & López P. A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161. <https://bit.ly/3yfTMnk>
22. Solís, K. L., Cortés, H. J., & Paoli, J. A. (2021). Análisis y propuestas para la incorporación del aprendizaje digital en la educación a través del arte frente a la COVID-19. *Reencuentro. náalisis de problemas universitarios*, 31(78), 357-370. <https://bit.ly/3lCmWp2>
23. Luna-Nemecio, J. (2021). Tecnologías de Información, Comunicación y Conocimiento para el Aprendizaje Digital (TICCAD) en tiempos de pandemia: un balance crítico desde los imaginarios de la sostenibilidad. En J. Luna-Nemecio, & S. Tobón (coords.), *COVID- 19: retos y oportunidades para la socioformación y el desarrollo social sostenible* (pp.35-63). Universidad Pablo de Olavide, Kresearch. <https://bit.ly/3KBRdhY>
24. Secretaría de Educación Pública. (2020). *Agenda Digital Educativa*. Educación, Secretaría de Educación Pública. <https://bit.ly/3GJmApa>
25. García, R. I. (2021). La formación docente para los ambientes educativos mediados por tecnología. En A. Lozano, C. S. Tapia & R. I. Pizá (eds.), *Docencia y aprendizaje en ambientes convencionales y no convencionales. Retos y realidades con impacto educativo* (pp. 137-155). Instituto Tecnológico de Sonora. <https://bit.ly/3yhxBNO>
26. Hernández, J. S., Tobón, S. T., Ortega, M. F., & Ramírez, A. M. (2018). Evaluación socioformativa en procesos de formación en línea mediante proyectos formativos. *Educación*, 54(1), 147-163. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.766>
27. Amparán, N.L. (2021). De la evaluación convencional a la evaluación por competencias en ambientes presenciales y virtuales. En A. Lozano, C. S. Tapia & R. I. Pizá (eds.), *Docencia y aprendizaje en ambientes convencionales y no convencionales. Retos y realidades con impacto educativo* (pp. 159-172). Instituto Tecnológico de Sonora. <https://bit.ly/3yhxBNO>
28. Picón, G. A., Rodríguez, N., & Oliveira, A. A. (2021). Las prácticas de evaluación en entornos virtuales de aprendizaje durante la pandemia covid-19 y el regreso a la presencialidad. *La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 10(2), 52-68. <https://bit.ly/37oYJzq>
29. Sala, D. (2020). Nuevos desafíos para cuestiones pedagógicas históricas: la evaluación en contexto de pandemia. *Trayectorias Universitarias*, 6(10), 01-12. <https://doi.org/10.24215/24690090e021>
30. Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
31. Escobar, J., & Bonilla-Jimenez (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos hispanos de psicología* 9(1), 51-67. <https://bit.ly/2XsHIzi>

32. Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquía.
33. Duque, H., & Aristizábal, E. T. (2019). Análisis fenomenológico interpretativo. Una guía metodológica para su uso en la investigación cualitativa en psicología. *Pensando Psicología*, 15(25), 1-24. <https://doi.org/10.16925/2382-3984.2019.01.03>
34. Díaz, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. *Revista general de información y documentación*, 28(1), 119. <https://doi.org/10.5209/RGID.60813>

Capítulo 14

Proyecto integrador como estrategia para el desarrollo de software de calidad en la educación superior

Italia Estrada Cota¹, Mónica A. Carreño León², J. Andrés Sandoval Bringas³,
A. Alejandro Leyva Carrillo⁴

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur, Depto. Académico de Sistemas
Computacionales, La Paz, B.C.S., México
{iestrada¹, mcarreno², sandoval³, aleyva⁴}@uabcs.mx

Resumen. *Introducción:* Para una mejor formación del estudiante universitario, actualmente en la educación superior se implementan los proyectos integradores como estrategia didáctica y formativa. El objetivo principal de este trabajo es describir como los proyectos integradores ayudan al desarrollo de software de calidad, contribuyendo así, al perfil de egreso del estudiante universitario de un plan de estudios de Ingeniería en Desarrollo de Software. *Metodología:* Para la realización del proyecto integrador el cual debe buscar obtener un software de calidad, se apoyó en técnicas, métodos y herramientas que proporciona la Ingeniería de Software, específicamente a través de la metodología ágil Scrum. *Resultados:* El principal resultado del proyecto integrador es el software. A su vez, se reafirma como los proyectos integradores han permitido a los estudiantes desarrollar a través de sus conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera, sus habilidades, destrezas y actitudes, para desarrollar soluciones de software, que a su vez se han convertido en experiencias exitosas para su futura inserción en el campo laboral. *Conclusión:* Después de apoyarse en el proyecto integrador como estrategia didáctica y formativa, se concluye con resultados éxitos que ayudan al crecimiento personal y profesional del estudiante universitario.

Palabras clave: Proyecto integrador, Ingeniería de Software, Metodología ágil, Scrum.

1 Introducción

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están teniendo un impacto en nuestra sociedad creando un nuevo paradigma social, cultural y educativo; tal es así, que la incorporación de las TIC en servicios, comercio, educación y administración pública, son un factor clave para mejorar la competitividad de las organizaciones y los países; y esto lo reafirmó la actual pandemia del coronavirus (Covid-19) en el mundo. La industria de las TIC, específicamente la industria de software, es una industria muy atractiva, la cual está demandando egresados que satisfagan las necesidades actuales en la

industria desde el ámbito local, nacional e internacional. Es por ello que, para la industria de software, un egresado debe de poseer competencias relacionadas con conocimientos profesionales, manejo de herramientas de trabajo, implementación de métodos, técnicas y todas aquellas que se relacionan con la forma en que se relacionan con personas para colaborar, comunicar o manejar sus emociones [1].

En el contexto educativo, tanto organizaciones internacionales como nacionales, día con día han realizado esfuerzos para tratar de definir los criterios mínimos que deben de cumplir los perfiles profesionales para la industria de software. En nuestro país, México, la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información (ANIEI) define modelos curriculares en el área de Informática y Computación. Es así que las instituciones de educación superior, específicamente las que imparten alguna carrera el área de ingeniería de software, toman como referencia estas normas o directrices para un diseño óptimo de sus planes de estudio a nivel nacional, garantizando así su calidad.

Es por ello que, las instituciones de educación superior, en la búsqueda por ofertar calidad a la sociedad, revisan y actualizan sus planes de estudio e implementan estrategias para garantizar que el egresado se pueda insertar y desempeñar con éxito en el campo laboral de la industria de software. En este sentido, es importante que, en la formación del estudiante, se integren mecanismos y estrategias innovadoras a lo largo de su carrera universitaria como lo son los proyectos integradores, los cuales le van a permitir al estudiante integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo de software poniéndolo ante una situación real de desempeño profesional acercando así a la universidad y al mundo laboral [2].

El proyecto integrador, según López y García [3], se define como una estrategia didáctica la cual realiza un conjunto de actividades articuladas entre sí (inicio – desarrollo-final), con el propósito de identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto, y así contribuir a formar una o varias competencias del perfil de egreso, teniendo en cuenta el abordaje de un problema significativo del contexto disciplinar – investigativo, social, laboral- profesional, entre otros [4].

Entonces el proyecto integrador, en el ámbito educativo, es un estrategia didáctica y formativa, que se caracteriza por integrar un grupo de profesores, asignaturas y estudiantes a trabajar en equipo, de manera activa integrando conocimientos adquiridos de diferentes áreas interdisciplinarias para la generación de soluciones.

En el presente artículo se presenta como un proyecto integrador es una estrategia didáctica y formativa para el desarrollo de software de calidad apoyado en el uso de métodos, técnicas y modelos que proporciona la Ingeniería de Software, específicamente la metodología ágil Scrum.

2 Contexto

En México, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), en calidad de institución educativa de nivel superior, tiene funciones sustantivas que la sitúan como órgano de servicio ante la sociedad, su propósito es ofrecer programas educativos pertinentes y de calidad. En congruencia con este propósito, el Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC), oferta actualmente a nivel licenciatura, programas de estudio (presencial y/o a distancia): Ingeniería en Tecnología Computacional (ITC),

Ingeniería en Desarrollo de Software (IDS), Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información (LATI) y la Licenciatura en Tecnologías de la Información (LITI).

El DASC, a través de su plan de estudio de IDS contribuye a la formación de profesionistas necesarios para la industria de software en el país; tanto para enfrentar exitosamente los cambios, retos presentes y futuros, como para analizar situaciones, entornos y problemas propios de ser tratados mediante sistemas computacionales, ofreciendo a través de ellos soluciones completas, resultantes de la creación, adecuación, integración o selección de productos y servicios computacionales.

Por otro lado, la misión del plan de estudios IDS es formar profesionistas de alto nivel de competencia con los conocimientos, habilidades, actitudes, destrezas y valores, que le permitan dirigir, innovar, competir y emprender en el desarrollo de tecnología de software, con la aplicación responsable de conocimientos en la atención integral a problemas, para solucionar las necesidades y problemáticas de su entorno en beneficio de las organizaciones y con el mayor reconocimiento académico y social [10].

La IDS, hace referencia a uno de los modelos curriculares de licenciatura definidos ANIEI, perfil “B”, está compuesta por 55 unidades de competencia (básicas, profesionales, terminales y complementarias) distribuidas en 9 semestres; las unidades de competencia del plan de estudio están asignadas en base a un catálogo de 8 áreas de conocimiento que establecidas ANIEI [5].

Dentro de los criterios de evaluación, la IDS considera la evaluación por asignaturas y la evaluación por etapas formativas. La evaluación por etapas formativas, tiene la intención de evaluar las competencias adquiridas por el estudiante a lo largo de diferentes momentos en su tránsito por el plan de estudios, para ello, se establecieron tres momentos de evaluación, el cual tienen como objetivo evaluar las diferentes competencias del modelo educativo (Ver figura 1).

En este caso este artículo, se enfoca en el segundo momento, específicamente el cual tiene la finalidad de evaluar las competencias profesionales del estudiante al finalizar el sexto semestre presentando un proyecto integrador en la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II, el cual se presenta ante las academias de Programación e Ingeniería de Software y Tratamiento de la información. El desarrollo de dicho proyecto integrador que como resultado tiene el desarrollo de un software de calidad, tiene la finalidad de evaluar hasta ese momento los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas por el estudiante desde el inicio de su carrera hasta el sexto semestre.

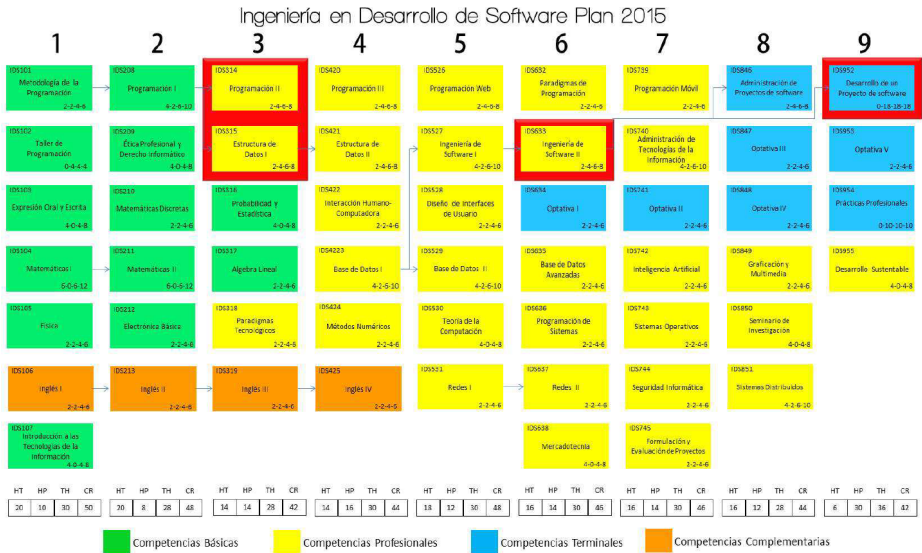


Fig. 1 Retícula IDS ilustrando los tres momentos de evaluación.

El proyecto integrador de la asignatura de IDS633 Ingeniería de Software II, tiene como propósito desarrollar y aplicar los conocimientos relacionados con la aplicación de la metodología ágil Scrum para el desarrollo de software, que van desde los requerimientos, análisis, diseño, para la creación de un software adquiridos en Ingeniería de Software I, e integrar los conocimientos adquiridos de las asignaturas de: redes de computadoras, programación, bases de datos, diseño de interfaces, interacción humano-computadora, diseño de interfaces, mercadotecnia, entre otras.

A su vez, el proyecto integrador de la asignatura, requiere que el estudiante desarrolle habilidades para la aplicación y uso de metodologías del ciclo de vida del software; por ello deberá conocer y aplicar herramientas de modelado UML (Unified Modeling Language - Lenguaje de Modelado Unificado, por sus siglas en inglés) que le permiten automatizar el diseño lógico, diseño de interfaces, desarrollo y pruebas del software. Por último, este proyecto integrador ayuda al estudiante a trabajar en equipos en un ambiente de respeto, ético, además de desarrollar habilidades para el desarrollo de software bajo estándares de calidad.

3 Proyecto integrador aplicando la metodología ágil Scrum

El proyecto integrador, perteneciente a la segunda etapa de evaluación dentro del plan de estudios de IDS, se evalúa apoyándose en la asignatura de IDS633 Ingeniería de Software II principalmente con el desarrollo de un proyecto de software. Esta asignatura, se encarga de relacionar de forma interdisciplinaria con los contenidos de las otras asignaturas que se llevan de manera paralela en el mismo semestre y/o se llevaron en semestres anteriores, mediante un proyecto integrador por equipos para lograr un mejor proceso, con base a un

problema real aprobado previamente por las academias de Programación e Ingeniería de Software y Tratamiento de la información.

Para el desarrollo del proyecto integrador, se organizan equipos de estudiantes, donde se elabora y presenta una guía de trabajo basado en la metodología ágil Scrum que sirve para orientar a los estudiantes sobre cada una de las etapas del proyecto integrador y como es su evaluación. La asignatura asigna su evaluación final individual a cada estudiante, pero el proyecto integrador evalúa los avances y su resultado final en el proyecto de software.

Al inicio de cada sexto semestre en la asignatura de Ingeniería de Software II, y siguiendo la metodología ágil Scrum, la cual identifica los roles de:

- *Product owner* (propietario del producto), es representado por el profesor, este presenta todos los proyectos de software del banco de proyectos a desarrollar avalados por las academias de Programación e Ingeniería de Software y Tratamiento de la información; el profesor participa durante la realización del proyecto integrador de manera activa durante el desarrollo del software en el semestre, facilitando la comprensión y dejando claro la visión del producto de software que se espera y los aspectos a evaluar por él y las academias. El profesor está disponible todo el semestre y provee una retroalimentación continua al equipo y está en constante comunicación con ellos. A su vez, en [6] señalan que una de las funciones del profesor es determinar qué es lo que debe aprenderse, supervisar y mejorar la calidad de los resultados educativos, además de evaluar dichos resultados siempre basándose en la definición de terminado y los criterios de aceptación.
- *Scrum master*, se asume por un estudiante, es quien es el responsable o líder del equipo, y es responsable de orientar el equipo en el desarrollo del proyecto de software, a su vez, es el encargado de reducir fricciones que puedan surgir en el equipo de trabajo y es el enlace con el profesor cuando se debe de entregar informes, avances de proyecto de software o bien hacer llegar las dudas o problemas que tenga el equipo de trabajo en medida que vayan surgiendo [7]. En la asignatura, existe un Scrum master por cada proyecto de software a desarrollar como proyecto integrador.
- *Scrum team o el development team*, es representado por los estudiantes miembros del equipo, los cuales trabajan de manera autónoma y gestionan de forma eficiente para lograr los objetivos del proyecto de software a desarrollar [8]. Los equipos por lo general son conformados por ellos mismo, ya que para este semestre ya conocen sus habilidades, actitudes y se integran por afinidad.

Por otro lado, el profesor (*product owner*) expone los proyectos de software donde explica por proyecto el Product BackLog (pila de producto) en donde define todos requerimientos iniciales del proyecto de software a desarrollar; está evoluciona a medida del desarrollo del proyecto.

Ya teniendo identificado el proyecto de software a desarrollar por parte de cada uno de los equipos de trabajo, el Scrum team (estudiantes) realizan los Sprint Planning Meeting apoyados en un tablero y presenta la lista de requisitos a ser elaborados por en el Sprint.

El Sprint se planifica en conjunto con el profesor y estudiantes en base al calendario lectivo de la universidad del semestre I del año en curso y se trabaja en equipos; el sprint dura 1 o 2 semanas dependiendo del Sprint Backlog (lista de requerimientos del Spring).

Durante la realización del Sprint, el Team Development, hace reuniones diarias (Daily Scrum) las cuales son cortas, pero se analizan ¿Qué se hizo?, ¿Qué se mejoró?, ¿Existieron problemas?, entre otras y dan seguimiento mediante el tablero de la lista de requerimientos,

así es como con cada sprint se va incrementando el avance del proyecto integrador, hasta terminarlo, que en este caso es un proyecto de software.

Por último, para terminar con la metodología ágil Scrum, al finalizar cada Sprint se hace una revisión del producto de software, hasta darlo por concluido por parte del Scrum Master (estudiante) y este ya puede ser presentado para su evaluación ante el Product Owner (Profesor) (Ver figura 2).

Una vez liberado por el equipo el proyecto de software; el proyecto integral es presentado ante el profesor de la asignatura y los integrantes de las academias de Programación e Ingeniería de Software y Tratamiento de la Información para su evaluación; se espera que cada equipo de trabajo presente del proyecto integrador toda la documentación generada para el desarrollo de un software y las fuentes del software, para lo cual previamente es compartida a través de un reporte impreso o en carpetas en Google Drive o Dropbox, según sea el caso.

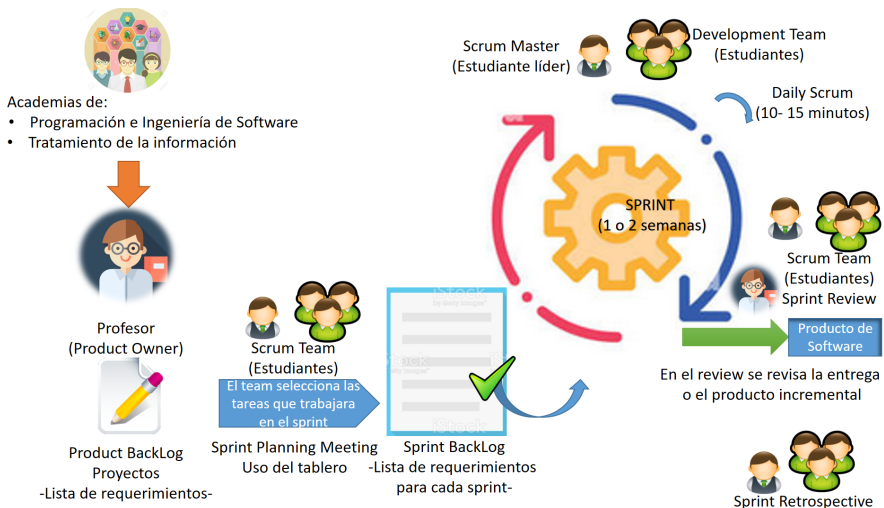


Fig. 2 Metodología ágil Scrum. Elaboración propia.

4 Resultados

Para evaluar la segunda etapa formativa del estudiante de IDS, se evalúa el proyecto integrador de la asignatura, el cual tiene como propósito seguir la metodología ágil Scrum para el desarrollo de un software de calidad; se realizó una evaluación que fue orientada mediante una guía en la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II. Este proyecto integrador permite a los estudiantes de sexto semestre de la IDS dar solución a problemas reales mediante el desarrollo de un software de calidad, en el cual realiza tareas, aplica conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera, da soluciones creativas y permite que se organicen durante el proceso de desarrollo de software. La defensa y presentación del proyecto integrador comprueba el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos: 1)

en la etapa formativa y 2) la calidad del software. La presentación del proyecto va desde su documentación generada (previamente compartida) y su presentación oral por equipo. La escala de evaluación utilizada es de 100 a 60 para una calificación aprobatoria, la cual corresponde con el sistema de evaluación de la UABCS. Los resultados obtenidos por parte de los docentes en la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II, abarcan los años 2018, 2019, 2020, 2021, de su primer periodo lectivo, en las figuras 3 y 4 se muestran los resultados.

En la figura 3 y 4, en el año 2018, - que fue la primera vez que se realizó la evaluación a través del proyecto integrador – fueron un total de 31 alumnos de los turnos matutino y vespertino que cursaban la asignatura; de los cuales 12 alumnos obtuvieron calificaciones aprobatorias correspondiente a un 38.71%, mientras que 19 alumnos, es decir un 61.29% obtuvieron calificaciones no aprobatorias; este periodo en específico, no aprobaron más de la mitad de los estudiantes esto debido a que el proyecto integrador, específicamente el software presentado no cumplió con los estándares de calidad, fue la primera experiencia; esto es los estudiantes se fueron a extraordinario para afinar los detalles del software que se les hizo en la revisión; una vez llegado el tiempo para aplicar el extraordinario, se volvieron a presentar proyectos (tanto oral como su documentación) y se evaluó el aprendizaje, el cual ya fueron favorables para los estudiantes de la asignatura. Derivado de esto se tuvo que hacer ajustes en la metodología de trabajo para los próximos semestres.

En el año 2019, en la presentación de los proyectos, de un total de 28 alumnos, de ambos turnos de la asignatura, 21 alumnos aprobaron que corresponden a 75%, mientras que 7 alumnos no aprobaron, es decir un 25% del total. Al realizar un análisis más profundo en actas se pudo constatar que la no aprobación fue derivada de la no presentación de proyecto y/o abandono de la asignatura por parte de los alumnos (Ver figura 3 y 4).

Para el año 2020, año cuando dio inicio la pandemia del coronavirus (Covid-19) en México, sucedió un fenómeno muy particular, donde en las reuniones virtuales que se hicieron vía Zoom o Google Meet, los estudiantes manifestaron que les agradaba la manera de trabajar de manera remota con sus compañeros para la realización de su proyecto integrador, es decir, la pandemia les ayudo a descubrir nuevas formas de trabajar entre ellos. En las figuras 3 y 4, el año 2020, se observa que 33 alumnos obtuvieron calificación aprobatoria, se subió el índice de aprobación con respecto al año anterior en un 3.58%, es decir fue un 78.58%, y solo 9 alumnos correspondientes a un 21.42%, no aprobaron la asignatura, estos alumnos abandonaron la carrera debido a problemas en sus casas por la pandemia.

Por último, en el año 2021, de los 52 alumnos de la asignatura, el 75% de ellos correspondientes a 39 alumnos obtuvieron calificaciones aprobatorias, mientras que el 25% de los alumnos correspondientes a 13 alumnos no aprobaron la asignatura, en este último dato, es importante mencionar que, debido a la pandemia del coronavirus (Covid-19) en México, algunos estudiantes tuvieron que dar una pausa a sus estudios o no regresaron debido a la enfermedad, problemas económicos familias y/o tuvieron que incorporarse al campo laboral; esta información manifestada por ellos mismos o compañeros de la clase virtual (Ver figura 3 y 4).

Como se mencionó anteriormente, los resultados de las evaluaciones realizadas a través de los años de los proyectos integradores a través de la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II, han sido resultados favorables, y sobre todo ha predominado la calidad del software en los proyectos integradores presentados, esto es, los estudiantes han demostrado

sus aprendizajes obtenidos hasta ese momento. Durante el desarrollo de la defensa del proyecto integrador – software- se observó en cada equipo el dominio de los contenidos, habilidades y destrezas para poder culminar su proyecto integrador. Además, se ha venido aplicando una encuesta con la finalidad de acopiar opiniones sobre el proyecto integrador. Las opiniones resultantes en su gran mayoría han sido positivas en cuanto a la metodología ágil Scrum para el desarrollo del software, y como esta les ayuda a desarrollar el software en equipo, la importancia de la comunicación y la manera en cómo se cuida la calidad del software bajo ciertos estándares. Por último, es importante mencionar que algunos proyectos integradores –software- resultantes de esta asignatura han sido presentados en eventos académicos para su difusión como casos de éxito [14][15][16].

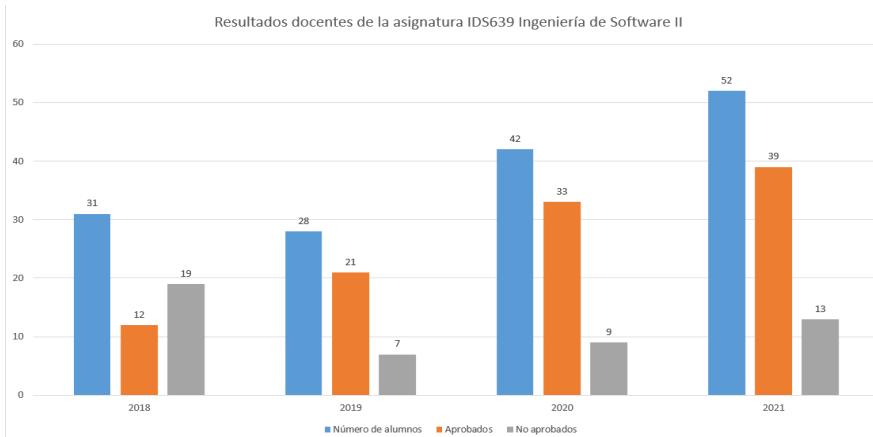


Fig. 3 Resultados docentes de la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II. Elaboración propia.

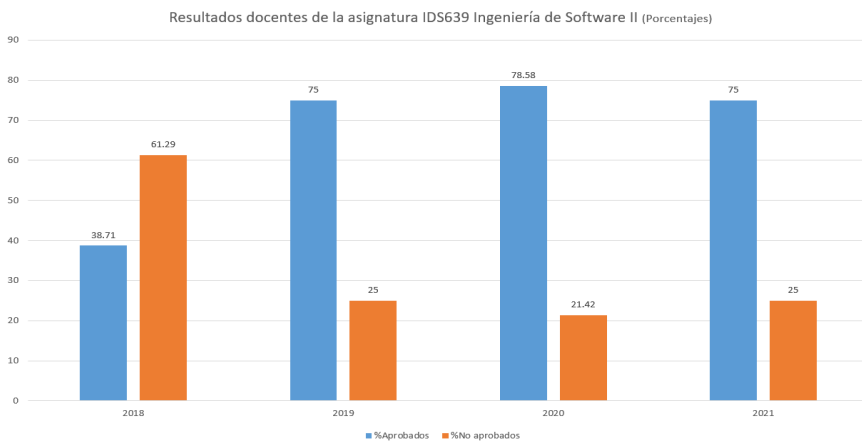


Fig. 4 Resultados docentes de la asignatura IDS633 Ingeniería de Software II (porcentajes). Elaboración propia.

5 Conclusiones

Como conclusión, y en base a los resultados obtenidos, el proyecto integrador ayuda a la evaluación de la segunda etapa formativa del plan de estudios de la IDS de manera favorable, permitiendo afianzar en los alumnos los conocimientos y aprendizajes adquiridos, el desarrollo de competencias y habilidades para el desarrollo de un software de calidad a través de la aplicación de la metodología ágil Scrum. A su vez, el proyecto integrador promueve la interdisciplinariedad en el desarrollo de competencias básicas y profesionales en los estudiantes de la IDS lo cual le ayudarán sin duda en el momento de su inserción al campo laboral, específicamente en la industria del software.

Por último, los resultados alcanzados a través de los años, en la asignatura de IDS633 Ingeniería de Software II, permitió constatar el impacto positivo del proyecto integrador en la carrera IDS.

Referencias

1. Encuesta de competencias laborales 2014. Centro de Investigación para el desarrollo. Disponible en <http://cidac.org/encuesta-de-competencias-profesionales-2014/>. Accedido en 2022.
2. Concepción, M. R. y Rodríguez, F. Rol del profesor y los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Ediciones Holguín. Holguín. (2005)
3. López, N. y García J. El proyecto integrador: Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socioformativo. México. Grafica Editores. (2012)
4. Tobón, S. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México. Pearson. (2010).
5. ANIEI. Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información. Disponible en <http://www.aniei.org.mx/>. Accedido en 2022.
6. A. Kuz, M. Falco, R. Giandani, “Comprendiendo la aplicabilidad de Scrum en el aula: Herramientas y ejemplos”. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. No.21, pp. 62-70, DOI:10.24125/18509959.21.e07 (2018)
7. Yazzi, S. Una experiencia práctica de Scrum a través del aprendizaje basado en proyecto mediado por TIC en un equipo distribuido. Tesis de maestría. Universidad de Salamanca. Salamanca, España (2011)
8. Onivera, J. Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 22 (2), pp. 509-527 (2018)
9. Rivero, M., Murillo, G., Ferrer-Sánchez, Y. Proyecto integrador: Una herramienta metodológica en la educación superior. Revista Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643. Vol. VIII. No. 1. Enero – Marzo. pp. 241-250. (2017) No.6 (2020)
10. Plan de estudios de Ingeniería en Desarrollo de Software. <http://www3.uabcs.mx/dsc/ingenieria-en-desarrollo-de-software-plan-2015/> Accedido 2022.
11. Barberis, A. R. & Moral Sachetti, L.E.D. Scrum como herramienta metodológica en el entrenamiento cooperativo de la programación: de la teoría a la práctica. XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. (2016)
12. Principios del manifiesto ágil. Disponible en <https://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html> Accedido 2022

13. Ruiz, J., Lamoth, L., García, Ma., Rodríguez, F. El proyecto integrador como una experiencia didáctica en la formación del ingeniero informático: Universidad de Holguín, Cuba (UHOLM). Revista Escenarios Vol.10, No.1, Enero – Junio. pp. 106-115 (2012)
14. Estrada, I. Carreño, M., Sandoval J., Leyva A. Herramienta para la enseñanza de lengua de señas mexicana para niños de edad preescolar. Revista CONAIC, Tecnología Educativa. ISSN 2395-9061 Volumen VIII, No. 1. Enero – Abril. pp91-95 (2021).
15. Estrada, I., Carreño, M., Sandoval J.L, Terrique A. Herramienta Web como estrategia de apoyo al proceso enseñanza- aprendizaje de los derechos de los niños y niñas. Innovación y práctica educativa. ISBN:978-84-09-09792-0. Editorial CIATA.org Ciudad Real, España (2019)
16. Estrada, I. Carreño, M., Sandoval J., Leyva A. “Manos que hablan”: tool for teaching – learning the Mexican Sign Language for children with or without hearing disabilities. IEEE Xplore. DOI: 10.1109/CONTIE51334.2020.00039 (2021)

Capítulo 15

Nivel de competencia digital en alumnos de posgrado de una universidad mexicana

Ramona Imelda García López¹, Joel Angulo Armenta¹, Carlos Arturo Torres Gastelú² y Agustín Lagunes Domínguez³

¹ Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora.

5 de Febrero #818 Sur, Col. Centro, CP 85000

igarcia@itson.edu.mx, joangulo@potros.itson.edu.mx

² Facultad de Administración, Universidad Veracruzana

Calle Puesta del Sol S/N Fracc. Vista Mar. 91780 Veracruz, Veracruz, México

ctorres@uv.mx

³ Facultad de Contaduría y Administración Campus Ixtac. Universidad Veracruzana

Carretera a Dos Ríos Km 1. 94452 Ixtaczoquitlán, Veracruz, México

aglagunes@uv.mx

Resumen. Introducción. Dada la importancia de la competencia digital en la actualidad, se pretende identificar la percepción de los alumnos de posgrado de una universidad mexicana sobre su nivel de competencia digital con el fin de proponer estrategias que ayuden a fortalecerlas. **Método.** Es un estudio cuantitativo, no experimental, transversal y descriptivo; participaron 270 estudiantes de posgrado inscritos en los distintos programas educativos. Se aplicó un cuestionario compuesto por seis dimensiones con 42 ítems en total, cuyas respuestas se reportaron en una escala tipo Likert (1 al 10). **Resultados.** Se establecieron rangos para identificar el nivel de competencia. El 20.4% muestra un dominio bajo; el 21.9% un dominio alto y el 57.8% se percibe con un dominio promedio. De manera general, en la escala total declararon tener un dominio de 7.9, que los ubica en dominio promedio. **Discusión.** Los hallazgos muestran que existen áreas de oportunidad que deben ser atendidas por todos los programas educativos, durante toda la trayectoria formativa; ya que las demandas actuales de la sociedad cada vez son más exigentes y las competencias digitales se han vuelto una necesidad apremiante que hay que atender.

Palabras clave: Competencia digital, Posgrado, Estudiantes, Educación superior.

1 Introducción

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han generado un gran impacto en la sociedad en sus ámbitos social, político y económico. En el contexto educativo su auge ha producido cambios en los procesos formativos para preparar a los estudiantes a enfrentarse a un mundo globalizado [1]. De manera particular, el contexto actual derivado de la pandemia causada por la Covid-19 ha detonado la necesidad de realizar estudios más profundos sobre las competencias digitales de alumnos y docentes en todos los niveles educativos.

En el 2015, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), generó un reporte donde presentó datos estadísticos sobre los estudiantes mexicanos y otros 31 países, sobre el uso de las computadoras y el aprendizaje de temas específicos (lectura, habilidades digitales y enseñanza de matemáticas). En dicho documento se propuso que las instituciones educativas deben integrar la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje; de tal manera que sirva de apoyo a las metodologías académicas para desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los retos educativos actuales [2].

Algunos autores [3], reafirman la relevancia académica del uso de las TIC para desarrollar capacidades, hábitos y habilidades en los estudiantes universitarios para atender las necesidades propias de la actual sociedad del conocimiento. Otros [4], afirman que es necesario implementar las TIC como parte primordial para la formación de los alumnos, dejando de lado intereses políticos. De igual forma, [5] comentan que a pesar del aumento notable en el uso de las TIC, aún existen carencias en habilidad y conocimiento, poniendo en evidencia la necesidad de incorporarlas en los programas educativos.

Incluir las tecnologías en los salones de clase no consiste en proveer de equipo a los centros escolares y que estos resuelvan los problemas educativos; es necesario que tanto docentes como alumnos, aprovechen al máximo el potencial didáctico que brindan los equipos, con el fin de hacer un uso adecuado de ellos y lograr los objetivos propuestos [6].

En México, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada A.C. (LANIA) precisa la importancia del desarrollo de la competencia digital en el docente y el alumno con el fin de obtener el mayor beneficio posible al aplicar la tecnología; por ello, es preciso desarrollar programas de capacitación que partan de las necesidades de formación que se tienen en dicha temática, con el fin de incorporar las TIC en el proceso educativo [7].

En ese sentido, [8] llevaron a cabo un estudio para medir la percepción de 234 estudiantes de educación superior en competencias digitales. Se obtuvo que el 87% de los participantes utilizan las redes sociales como medio de comunicación y usan la herramienta como apoyo para el aprendizaje de otras lenguas nacionales e internacionales. El 45% de los estudiantes afirmó utilizar la nube virtual en lugar de dispositivos externos como la memoria USB. En el estudio se demuestra que los alumnos tienen mayor competitividad que los docentes en materia de competencia digital.

1.1 Planteamiento del problema

En el municipio de Cajeme en Sonora, México se han desarrollado algunos estudios sobre la importancia del uso del TIC en los procesos educativos y la identificación de competencias o habilidades digitales con las que cuentan los alumnos y los docentes, tanto de nivel básico como medio superior [9], [10], [11], [12], [13], [14] y [15].

En la educación superior se han realizado investigaciones sobre la percepción de estudiantes universitarios sobre el perfil del profesor en modalidad blended learning [16]; el nivel de logro de competencias tecnológicas del profesorado universitario [17]; los significados de los estudiantes universitarios sobre la modalidad mixta [18]; la actitud de los alumnos en modalidad mixta [19]; así como el uso de tecnología en alumnos de Ciencias de la Educación y Educación Infantil [20].

De manera particular, la universidad objeto de estudio se caracteriza por mantenerse a la vanguardia en sus instalaciones, recursos educativos y planes de estudio. La adopción de las TIC no está oficialmente declarada en todos los programas educativos; es decir, su

incorporación no forma parte del currículo, por lo que su uso depende de las necesidades o intereses de cada programa.

Por lo anterior, se desarrolló en el 2003 la plataforma tecnológica denominada Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet (SAETI). Esta tuvo la intención en un inicio de dinamizar actividades entre el personal docente, administrativo y alumnos [21]. Posteriormente pasó de ser una Web Course Tools (Webct, por sus siglas en inglés) incluyendo algunas herramientas a una plataforma multifuncional para gestionar el aprendizaje, denominada SAETI2 [22]. Actualmente se utiliza una versión particular de Moodle, llamada iVirtual.

De los planteamientos anteriores, se puede deducir que las instituciones de educación superior deben contemplar acciones que ayuden a desarrollar la competencia digital de todos los programas educativos. Cabe mencionar que la mayoría de los estudios que se han realizado al respecto, se enfocan a estudiantes de las diversas licenciaturas de la Institución; pero no se identificaron estudios relacionados con el uso de tecnología y desarrollo de la competencia digital en los programas de posgrado. Por ello, se considera oportuno conocer la percepción que tienen los estudiantes de dicho nivel, respecto a sus competencias digitales, para ofrecer estrategias que permitan fortalecerlas para mejorar su aprendizaje.

Bajo este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la percepción de los estudiantes de posgrado de una universidad mexicana, en cuanto a su nivel de desarrollo de la competencia digital?

1.2 Objetivo

Identificar la percepción de los alumnos de posgrado de una universidad mexicana sobre su nivel de competencia digital con el fin de proponer estrategias que ayuden a fortalecerlas.

2 Marco conceptual

Usar las TIC tiene impacto en el sistema educativo pues tienen presencia considerable en el aprendizaje y la sociedad del conocimiento, evolucionando apresuradamente [23]. Los medios tecnológicos han tenido gran valor como recurso, utilizándose como herramienta para el conocimiento y no como fuente absoluta del mismo, evitándose así repetir las acciones tradicionales de la escuela [24].

Así, desde el siglo XX, varios organismos internacionales han promovido el establecimiento del uso de las TIC como un medio importante. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el 2000 declaró las Metas de Desarrollo del Milenio las cuales establecen 8 metas para combatir la pobreza extrema; en el objetivo 8 se enmarca que exista cooperación con organismos privados, brindando la entrada a avances en las nuevas tecnologías, específicamente en aras de información y comunicación [25].

La inserción de las TIC hoy en día permite observar que existen desigualdades en varios países, denotándose simplemente en la cantidad de computadores y conexión a Internet en los hogares, lo cual se debe en mayor medida al desarrollo socioeconómico, cultural y a las políticas públicas de cada país. Europa presenta más del 40% de casas con acceso a In-

ternet, cifras similares en Estados Unidos; pero por otro lado, en países de América Latina y el Caribe, Asia, Pacífico y Medio Oriente y Norte de África, su cifra está por debajo [26].

Las competencias digitales comprenden el uso de las TIC con la finalidad de relacionar la empleabilidad, uso de tiempo, aprendizaje, trabajo, inclusión y participación [27]. Del mismo modo, en educación superior, hablar de dichas competencias es algo inevitable, ya que actualmente los estudiantes son críticos con la capacidad de realizar búsquedas de información sobre temas de interés en la red; tienen la capacidad de participar activamente en debates en línea, socializar con pares o personas afines; realizar investigaciones de manera individual o en grupo. Por ello, el estudio de estas competencias se vuelve indispensable [8].

De esta forma, la competencia digital, se define como:

[...] Aquella en la cual las tecnologías que facilitan la creación, distribución y manipulación de la información juegan un papel importante en las actividades sociales, culturales y económicas debe estar centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida [28, p.1].

Actualmente nos encontramos ante una discrepancia entre el nativo y el inmigrante digital, lo que pone como supuesto que, el estudiante de la generación Net conozca más que el docente sobre el uso de las TIC; se aclara que no es una competencia de ver quién sabe más, sino el uso de los medios que den lugar a ambientes de aprendizaje diferentes y creativos. Lo anterior, para conocer el qué, cuándo y cómo usarlas, teniendo clara su justificación y uso de dichas herramientas [29]. En ese sentido, el desarrollo tecnológico nos pone frente a un paradigma nuevo de enseñanza, dando lugar a metodologías nuevas y dinámicas diferentes que deben ser adoptadas por los docentes para estar acorde a los nuevos retos de educar a la sociedad presente [24].

Hoy en día, la cantidad de información que los educandos reciben a través de diversos medios de comunicación es tan vasta que requiere de niveles más complejos que solamente saber leer y comprender los textos; los individuos necesitan de manera inminente capacidades para buscar la información, identificarla, clasificarla, realizar síntesis, dar orden a la información y evaluarla [30].

Así, en esta nueva modalidad de ambiente virtual solo crecen y sobreviven aquellas sujetos o grupos sociales que cuentan con las competencias necesarias para crear, reproducir y utilizar información de manera eficaz, eficiente y rápida; siendo la manera óptima de desenvolverse como individuo socializado, por lo que es imprescindible la transformación de la información en conocimiento. Para ello, se requieren las capacidades y habilidades para el uso eficaz de las herramientas y recursos para la búsqueda de información, comprensión y manera de transmisión de la misma, compartiéndola socialmente a través de diversas herramientas y ambientes digitales [31].

2.1 Dimensiones de la competencia digital

La competencia digital comprende cuatro dimensiones: 1) utilizar Internet para obtener información, 2) clasificar y organizar la información utilizando la computadora, 3) construir y comunicar conocimiento, utilizando la computadora y 4) reconocer programas básicos

con los que ha trabajado anteriormente y para qué le pueden servir [30].

Otra clasificación considera que dicha competencia está constituida por cinco dimensiones: a) aprendizaje, contempla conocimiento y adquisición, b) informacional, es la adquisición, evaluación y uso de la información en ambientes digitales, c) comunicativa, consiste en la comunicación interpersonal y social; d) cultura digital, concierne a la praxis social y cultural del conocimiento en ambientes digitales; y e) tecnológica la cual tiene referencia al conocimiento y dominio tecnológico en entornos virtuales [32].

Se describe la adquisición de la competencia digital como ámbitos y se desglosan en cinco: tecnología, aprendizaje, información, comunicación y cultura [33]. Por su parte, [8] señalan que para evaluar la competencia digital es necesario considerar cinco dimensiones: la informacional, del aprendizaje, la comunicativa, la cultura digital y la tecnológica.

3 Metodología

3.1 Tipo de estudio

Se aplicó un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y descriptivo ya que la obtención de los datos se realizó en un solo momento y no hubo manipulación de variables.

3.2 Participantes

La población estuvo constituida por 450 estudiantes de posgrado de la universidad objeto de estudio en los campus Obregón, Navojoa y Guaymas. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde el criterio de inclusión fue ser estudiante de posgrado inscrito en cualquier semestre, programa educativo y campus.

El tamaño de la muestra fue de 270; el 12% de los estudiantes cursan un doctorado y el 88%, una maestría. Las edades van desde los 22 hasta los 53 años; la edad promedio fue de 28 años. El 50.4% (136) corresponde a estudiantes de sexo masculino, mientras que el 49.6% (133) pertenecen al femenino.

3.3 Instrumento

Se utilizó el “Cuestionario para el estudio de la Competencia Digital del Alumnado de Educación Superior”, [34]; consta de 42 ítems (basados en 22 indicadores). El instrumento quedó constituido por dos apartados; el primero es sobre información general y uso de tecnología y el segundo mide la percepción de la competencia digital en seis dimensiones: a) alfabetización tecnológica; b) búsqueda y tratamiento de la información; c) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; d) comunicación y colaboración, e) ciudadanía digital; y f) creatividad e innovación. Las respuestas son a partir de una escala tipo Likert del 1 al 10; donde el 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y el 10 el dominio completo del indicador.

Los autores del instrumento reportan que es un cuestionario confiable ya que obtuvo un

alfa de Cronbach de 0.966. Cuenta con validez de contenido internacional avalado por 17 expertos en distintas universidades latinoamericanas y españolas. Por otro lado, se obtuvo un valor de .97 para los ítems del cuestionario como validez de constructo, a través del índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); lo anterior quiere decir que existe una correcta adecuación entre los datos. Resultó significativa la prueba esfericidad de Bartlett con ($\chi^2= 60455.720$, g.l.= 946 y $p<.0001$), lo que significa el correcto ajuste del modelo [34].

4 Resultados

Para el manejo de los datos se establecieron tres niveles de dominio de la competencia digital percibida por los estudiantes (ver tabla 1). Se consideró el siguiente rango de puntajes: del 1.00 al 6.99 dominio bajo; 7.00 al 8.99 dominio promedio y 9.00 al 10.00 dominio alto (esto a partir de la escala de las respuestas).

Tabla 1. Descripción de los rangos para identificar el nivel de percepción de los estudiantes sobre sus competencias digitales.

Nivel de dominio	Descripción
Dominio bajo	Siente que es capaz de hacer manejo básico de las TIC centrados en navegación por Internet, búsquedas de información y uso de software fundamental (procesador de texto, cálculo y PowerPoint).
Dominio promedio	Siente que es capaz de ejecutar acciones de manejo básico de las TIC y además de generar nuevos productos a partir de software específicos, respetando criterios de búsqueda y ética.
Dominio alto	Se siente capaz de ejecutar acciones mediadas por las TIC a partir de usos básicos, más el uso de software específicos, genera nuevos productos, respeta criterios de búsqueda, mantiene ética y seguridad, así como también colabora en red con sus pares.

Fuente: [26, p. 271]

Para dar respuesta al objetivo del estudio, se consideraron los resultados en cada una de las dimensiones; estos evidencian que los estudiantes de posgrado consideran tener un dominio promedio de la competencia digital. Es decir, de manera general, en la escala total declararon tener un dominio de 7.9. El rango mínimo fue 2.9 y el máximo de 10. Lo que indica que hay estudiantes que se perciben muy bajos y otros con un dominio muy alto.

De los 270 estudiantes encuestados, el 20.4% muestra un dominio general bajo; el 21.9% un dominio general alto y el 57.8% se percibe con un dominio promedio. En la tabla 2 se muestran los resultados en cada una de las dimensiones que componen el instrumento. Como puede observarse, los alumnos se consideraron con un dominio más bajo en la dimensión cuatro correspondiente a comunicación y colaboración. Mientras que la dimensión que consideraron tienen más desarrollada corresponde a la dimensión cinco (ciudadanía digital).

Tabla 2. Rangos escala total

Nivel de dominio	Niveles de dominio en cada percibido en cada dimensión						
	General	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Dominio bajo	20.4	21.5	14.8	21.9	25.2	20.7	22.6
Promedio	57.8	50.7	46.7	41.5	48.5	38.5	40.4
Dominio alto	21.9	27.8	38.5	36.7	26.3	40.7	37.0

Nota. D1 = alfabetización tecnológica; D2 = búsqueda y tratamiento de la información; D3 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; D4 = comunicación y colaboración; D5 = ciudadanía digital; D6 = creatividad e innovación.

Dimensión 1. Evalúa indicadores correspondientes a la alfabetización tecnológica. La media fue de 7.9 con un mínimo de 2.23 y un máximo de 10; esta dimensión presenta un comportamiento muy similar a los valores obtenidos en la escala general. Con respecto a los ítems que conforman esta dimensión, la media más baja corresponde al indicador 8; donde los estudiantes manifiestan que se les complica el diseñar páginas web al utilizar algún programa informático, con una media de 5.39. Mientras que la media más alta es de 9.34 y corresponde a la comunicación sincrónica vía web, tales como chat, mensajería instantánea o Skype.

Dimensión 2. Se evalúa la búsqueda y tratamiento de la información. El nivel de los estudiantes tiende a mantenerse en un dominio promedio, ya que la media resultó de 8.33. En esta dimensión, los alumnos se perciben capaces para organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios (indicador 15 con una media de 9.07) y representa el ítem con mayor seguridad autopercebida. Mientras que el indicador más bajo es el uso de organizadores gráficos y software para la realización de mapas conceptuales y mentales con aplicaciones como CmapTool, Mindomo, entre otros, con una media de 7.35.

Dimensión 3. Con respecto a la dimensión de pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, los alumnos se ubicaron nuevamente en el rango promedio con una media de 7.94. El valor mínimo fue de 1.50. Con respecto a los ítems que conforman esta dimensión, la media más baja fue para configurar y resolver problemas que se presentan relacionados con hardware, software y sistemas de redes para optimizar el aprendizaje y la productividad, con un promedio de 7.33. Por otro lado, la media más alta fue el ítem 20, el cual corresponde a utilizar los recursos y herramientas digitales para la exploración del mundo actual y la solución de problemas reales, atendiendo a necesidades personales, sociales, profesionales, con una media de 8.63.

Dimensión 4. En la dimensión correspondiente a la comunicación y colaboración, los estudiantes se posicionaron en el rango promedio, según su nivel de dominio, ya que la media obtenida fue de 7.74. La media más baja corresponde al ítem 30 donde indica que el estudiante es capaz de diseñar, crear o modificar una wiki; lo que significa que casi la mayoría no se siente apto para realizar dicha actividad con una media de 5.64. Mientras que la media más alta fue de 8.44, donde los estudiantes se auto perciben con dominio

promedio para asumir compromisos éticos en el uso de la información digital y de las TIC, incluyendo el respeto por los derechos de autor, la propiedad intelectual y la referencia adecuada de las fuentes.

Dimensión 5. Esta se encargaba de valorar la ciudadanía digital de los estudiantes de posgrado. En este factor los alumnos se valoraron con un dominio promedio con una media de 7.93. El ítem calificado con menor porcentaje fue “ejercer liderazgo para la ciudadanía digital dentro de mi grupo”, con una media de 7.43. Asimismo, la media más alta corresponde al ítem “responsabilidad personal para el aprendizaje a lo largo de la vida utilizando las TIC”, con un promedio de 8.28.

Dimensión 6. Respecto al nivel de competencia sobre la dimensión de creatividad e innovación, los estudiantes nuevamente se perciben con un nivel de dominio promedio con una media de 7.76. El ítem con mayor porcentaje corresponde a la creación de trabajos originales utilizando los recursos TIC tradicionales y emergentes. Por otro lado, el ítem con menor porcentaje fue el relacionado con el uso de modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos utilizando las TIC que resultó con un nivel promedio; es decir, no se les complica usar dichos modelos pero tampoco son muy buenos al usarlos.

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

Los datos obtenidos referentes a la dimensión 1, que mide alfabetización tecnológica, concuerdan con los obtenidos en el estudio [35], quienes reportaron que los alumnos se encuentran en un nivel de dominio medio.

Respecto a la búsqueda y tratamiento de la información, los datos encontrados en el presente estudio son opuestos a los presentados por [36]; ya que los estudiantes presentan áreas de oportunidad en el uso de programas para planificar y organizar la información, el manejo de programas para generar presentaciones interactivas o generar trabajos a partir de wikis, uso de podcast y videocast, haciendo evidente que dicho grupo maneja las TIC pero desconocen varias herramientas.

En la dimensión de pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, [37] encontraron en su estudio que los estudiantes de posgrado tienen un nivel medio respecto al uso de programas para planificar el tiempo de estudio, trabajar con documentos en la red, ser capaces de organizar, analizar y sintetizar la información a través de mapas conceptuales haciendo uso de alguna herramienta de software social y usar programas para difundir presentaciones interactivas on line. Lo anterior, coincide con los hallazgos del presente estudio.

Los resultados obtenidos en la dimensión de comunicación y colaboración, muestran similitud con los obtenidos por [35], en donde se reportó que los estudiantes tenían un nivel de dominio medio y solo una de las preguntas que plantearon en dicha dimensión salió por encima de la media.

En la dimensión ciudadanía digital se obtuvieron resultados opuestos a lo encontrado por [38], donde los datos indicaron tener un nivel básico respecto a las competencias digitales de los alumnos; por lo que estos resuelven problemas sencillos del contexto, cuentan con algunos conceptos básicos y realizan las actividades que se les asignan.

En cuanto a la dimensión de creatividad e innovación, [39], encontraron que la con-

strucción de conocimiento, edición de páginas web, creación y constante mantenimiento a blogs propios o gestión de otras webs, resultó ser muy poco habitual o desconocido para realizarse por los estudiantes. Lo anterior es contrario a lo obtenido, ya los estudiantes mostraron un nivel promedio.

A partir de los resultados pueden sugerirse como trabajos futuros el desarrollar programas de capacitación sobre algunos aspectos tecnológicos como: crear y diseñar páginas web con texto, imagen o video; trabajar en equipo con herramientas online (Google Apps), crear recursos en línea como blogs o podcast, elaborar organizadores gráficos realizados en aplicaciones digitales con el fin que los alumnos los apliquen como una estrategia de aprendizaje. También sería conveniente realizar estudios sobre las competencias digitales de los docentes y si estos, mediante sus prácticas educativas, contribuyen al fortalecimiento o desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Lo anterior, representa un reto para todos los programas de posgrado de la institución, ya que se parte del supuesto que todos los estudiantes cuentan con las habilidades y conocimientos suficientes para usar la tecnología con fines educativos; sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio muestran que existen áreas de oportunidad que deben ser atendidas de manera conjunta, durante toda la trayectoria formativa; ya que las demandas actuales de la sociedad cada vez son más exigentes y las competencias digitales se han vuelto una necesidad apremiante que hay que atender.

Agradecimientos.

Este proyecto fue financiado por el Instituto Tecnológico de Sonora a través del Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación (PROFAPI - 2022), en colaboración con el Cuerpo Académico consolidado de Tecnología Educativa en la Sociedad del Conocimiento (ITSON CA - 27) adscrito al Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora y los Cuerpos Académicos de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información (CA-UV-104) e Innovaciones en Docencia, Investigación y Extensión en Instituciones Educativas (CA-UV-101) de la Universidad Veracruzana. Un agradecimiento especial a Fco. Rubalcava Cruz y Martha Ramírez Armenta por su apoyo en el desarrollo de la investigación.

Referencias

1. Castañeda, L.; Esteve, F.; Adell, J.: ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital?. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Vol. 56, No. 6, pp. 1-20. http://www.um.es/ead/red/56/castaneda_et_al.pdf (2018). Accedido el 15 de junio de 2021.
2. OCDE: *La OCDE presenta el Reporte de Estudiantes, Computadoras y Aprendizaje: Haciendo la Conexión*. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/estudiantes-computadoras-y-aprendizaje-haciendo-la-conexion.htm#> (2015). Accedido 18 de diciembre de 2020.
3. González-Rodríguez, R.; Cardentey-García, J.: Percepción de estudiantes de medicina sobre el desempeño del profesor en el escenario docente. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, Vol. 14, No. 6, pp- 855-862. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1804/180443507014> (2015). Accedido el 13 de mayo de 2021.
4. Gabarda, V.; Rodríguez, A.; Moreno, M.: La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 35, No. 2, pp. 253-274. <http://revistas.um.es/educatio/article/view/298601/214261> (2017). Accedido el 10 de diciembre de 2020.

5. Alberola-Robles, C.; Roig-Vila, R.; Ríos, J.: *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación*. Universidad de Alicante (2017).
6. Pozuelo, J.: ¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico. *Caracciolos*. Vol. II, No. 1, pp. 1-21. <http://www3.uah.es/caracciolos/index.php/caracciolos/article/view/17/27> (2014). Accedido el 23 de abril de 2021.
7. Nolzco, P.; Ramírez, A.: Una aproximación a un modelo de certificación de competencias digitales docentes. En R. Edel.; M. Juárez.; Y. Navarro.; M. S. Ramírez.; (Eds.), *Foro interregional de investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje*, pp. 78-83. México. https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/foro_interregional_de_investigacion_sobre_entornos_virtuales_de_aprendizaje.pdf (2011). Accedido el 10 de abril de 2021.
8. Martínez, J.; López, G.; Ortega, E.; Rodríguez, V.: Impacto de las Competencias Digitales en el Desarrollo Académico del Estudiante Universitario. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, Vol. 3, No.6 <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDESE-CUNDARIO/article/viewFile/279/273> (2013). Accedido el 27 de mayo de 2021.
9. Beltrán, J. A.; García, R. I.; Ramírez, M. S.; Cuevas, O.: Percepción docente respecto al programa Mi compu MX. En R. García, S. V. Mortis, J. Tánori, & T. I. Sotelo, (comp.), *Educación y salud evidencias y propuestas de investigación en Sonora* (pp. 169 – 185). México: Fontamara. (2015).
10. García, R. I.; Mortis, S.V.; Simental, M.D.; Valenzuela, A.: Competencias digitales de los alumnos de escuelas de tiempo completo en educación básica. En R.I., García, M. Iribarren, E. Del Hierro, & M. Dávila (Eds.). *Percepciones, creencias y actuaciones de estudiantes y docentes. Investigaciones en ambientes educativos* (pp. 19-46). México: Porrúa Ediciones. (2016).
11. Mortis, S.V.; Cuevas, O.; García, R.I.; Cabero, J.: Competencias Tecnológicas en alumnos de secundaria. En S. B. Echeverría, M. T. Fernández, E. Ochoa, & D. Y. Ramos, (eds.), *Ambientes de aprendizaje y contexto de desarrollo social* (pp. 117-119). México: Pearson. (2014).
12. Mortis, S.; Valdés, A.; Angulo, J.; García, R.I.; Cuevas, O.: Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un estado del noroeste de México. *Revista Perspectiva Educativa*, Vol. 52, No. 2, pp.135-153 (2013).
13. Aguiar, A.E.; García, R.I.; Mortis, S.V.; Urías, M.: Nivel de adopción de las tecnologías de información y comunicación en docentes de bachillerato de Ciudad Obregón. En S. V. Mortis, E. Del Hierro, M. Urías, & C. S. Tapia (eds.), *Actores y recursos Educativos* (pp. 163-174). México: Pearson (2014).
14. García, R.I.; Mendivil, A.; Ocaña, M.I.; Ramírez, C.; Angulo, J.: Competencias digitales en maestros de escuelas de Educación Media Superior privadas en el municipio de Cajeme, Sonora. *Revista Apertura*, Vol. 4, No. 2. (2012).
15. Cuevas, O.; García, R.; Del Hierro, E.: Diseño de un instrumento para determinar el nivel de competencias digitales en docentes de educación media superior. En M. Vázquez, I. González, M. Zavala, & A. Rodríguez, (Eds). *Investigaciones y aportaciones para la innovación educativa en Sonora*. México: Tabook (2014).
16. Del Hierro, E.; García, I.; Mortis, S.: Percepción de estudiantes universitarios sobre el perfil del profesor en modalidad virtual-presencial. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, No. 48, pp. 1-18. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec48/> (2014). Accedido el 5 de junio de 2021.
17. Angulo, J.; García, R. I.; Torres, C. A.; Pizá, R. I.; Ortiz, E. R.: Nivel de logro de competencias tecnológicas del profesorado universitario. *International Multilingual Journal of Contemporary Research*, Vol. 3, No. 1, pp 67-80 (2015).
18. Mortis, S. V.; del Hierro, E.; García, R. I.; Manig, A.: La modalidad mixta: un estudio sobre los significados de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa* 15(68) 73-98 (2015).
19. Sotelo, M.; Vales, J.; García, R.I.: Propiedades psicométricas de un instrumento para medir la satisfacción de cursos en modalidad mixta. En M. Prieto & S. Pech (Eds.). *La tecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje* (pp. 64-71). México: AMAZON (2016).
20. Amparo, M. C.; Mortis, S. V.; García, R. I.; Del Hierro, E.: Uso de tecnología en alumnos de

- Ciencias de la Educación y Educación Infantil. En M. Prieto, S. Pech, J. García, & T. León (Eds.), *Aportaciones en el uso de las tecnologías para el aprendizaje 2015* (pp. 307-315). Florida: Humboldt International University (2015).
21. Flores-Lastra, N. G.; Armenta-Salazar, V.; Cuevas-Salazar, O.; García-López, R. I.: Evaluación de la plataforma institucional que da soporte a los cursos presenciales a seis años de su implementación. En E. Del Hierro, M. González M., & M. Velarde (Comps.), *Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización* (pp. 10-19). México: ITSON (2009).
 22. García, R. I.; Cuevas, O.: Necesidades de capacitación de los docentes de una Universidad mexicana en el área de investigación educativa para el desarrollo de recursos educativos abiertos. En S. Ramírez (Ed.), *Recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores: investigaciones y experiencias prácticas* (pp.). México: ediciones LULU (2012).
 23. Cano, O.: Antecedentes internacionales y nacionales de las TIC a nivel superior: su trayectoria en Panamá. *Actualidades Investigativas en Educación*, Vol. 12, No. 3, pp. 2-20. <http://www.redalyc.org/html/447/44723985015/> (2012). Accedido el 19 de junio de 2021.
 24. Morales, V.: Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Revista de innovación educativa*. Vol. 5, No. 1., pp. 88-97. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/367/307> (2013). Accedido el 16 de junio de 2021.
 25. ONU: *Los Objetivos de Desarrollo del Milenio. ¿Qué son?* <http://portal.onu.org.do/republica-dominicana/objetivos-desarrollo-milenio/7> (2018). Accedido el 2 de junio de 2021.
 26. Ascencio, P.: *Estándar De Competencia Digital Para Estudiantes De Educación Superior De La Universidad De Magallanes De Chile* (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona. <http://dipositub.edu/dspace/handle/2445/119225> (2017). Accedido el 9 de julio de 2021.
 27. Unidad de Gobierno Digital: *Academia digital*. <https://www.gob.mx/academiadigital> (2017). Accedido el 7 de junio de 2021.
 28. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: *Sociedad de la Información. Todos por un nuevo país*. <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5305.html> (2015). Accedido el 14 de mayo de 2021.
 29. Aguirre, G.; Ruiz, M.: Competencias digitales y docencia: una experiencia desde la perspectiva universitaria. *Innovación educativa (México, DF)*. Vol. 1, No. 59, pp. 121-141. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732012000200009 (2012). Accedido el 9 de junio de 2021.
 30. Chávez, F. H.; Cantú, M.; Rodríguez, C. M.: Competencias digitales y tratamiento de información desde la mirada infantil. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 18, No. 1, pp. 209-310. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/631> (2016). Accedido el 6 de mayo de 2021.
 31. Arias, M.; Torres, T.; Yáñez, J.: El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia y Comunicación Social*. Vol. 19, No. Especial, pp. 356-363. <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/44963/42340> (2014). Accedido el 26 de febrero de 2021.
 32. Zúñiga, J. I.; Navarro, R. E.; Noriega, J. L.: Competencias digitales y educación superior. *Revista de Transformación Educativa*. Vol. 1, No. (56). <https://rete.mx/index.php/8-numero-tematico-educacion-mediada-por-tecnologia/7-competencias-digitales-y-educacion-superior> (2016). Accedido el 28 de enero de 2021.
 33. Zúñiga, J. I.: La competencia digital en el perfil universitario: El caso de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana (Tesis doctoral, Universidad Veracruzana). <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41455/Z%FANigaLobatoJose.p;jsessionid=42FA9E9BB0F650E8C57CA5A214DF080E?sequence=1> (2016). Accedido el 18 de diciembre de 2020.
 34. Gutiérrez-Castillo, J. J.; Cabero-Almenara, J.; Estrada-Vidal, L. I.: Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Espacios*. Vol. 38, No. 10, pp. 1-27. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/54725/Dise%c3%bl_o_y_vali_dacion_de_un_instrumento_de_evaluacion_de_la_competencia_digital_del_estudiante.pdf?sequence=1&isAllowed=y (2017). Accedido el 21 de noviembre de 2020.

35. Romero-Andonegui, A.; Garay Ruiz, U.: Aprendizaje colaborativo a través de redes sociales en contextos universitarios. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, No. 62, pp. 62-72 <http://dx.doi.org/10.21556/edutech.2017.62.999> (2017). Accedido el 7 de febrero de 2021.
36. Veytia, M.: Competencias básicas digitales en estudiantes de posgrado. *Revista Electrónica de Investigación en Educación Superior*, Vol. 1, No. 1. https://www.researchgate.net/publication/316065268_Competencias_Basicas_Digitales_en_Estudiantes_de_Posgrado (2013). Accedido el 16 de marzo de 2021.
37. Carrasco, M. E. E.; Sánchez, C.; Carro, A.: Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, Vol. 12, No. 2, pp. 10-18. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179444492015000200001&lng=en&tlng=es (2015). Accedido el 23 de marzo de 2021.
38. Olivares, K. M.: Desarrollo de una estrategia tecno-educativa para el fortalecimiento de la competencia digital en estudiantes universitarios. (Tesis doctoral). Instituto Tecnológico de Sonora. de <https://www.itson.mx/oferta/dsae/Documents/tesis-karen-michelle-olivares.pdf> (2017). Accedido el 15 de abril de 2021.
39. San Nicolás, M. B.; Fariña, E.; Area, M.: Competencias digitales del profesorado y alumnado en el desarrollo de la docencia virtual. El caso de la universidad de la laguna. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, Vol. 14, No. 19, pp. 227-245. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012272382012000200011&lng=en&tlng=es (2012). Accedido el 13 de marzo de 2021.

Capítulo 16

Desarrollo de curso a distancia basado en la estrategia de aula invertida para la nueva normalidad educativa

Pilar Gómez Miranda¹, Martha Jiménez García¹

¹ Instituto Politécnico Nacional UPIICSA, Sección de Posgrado e Investigación
Dirección Calle The 850, Granjas México, C.P. 08400, Ciudad de México, México.
pgomez@ipn.mx majimenez@ipn.mx

Resumen. Introducción. El objetivo principal de esta investigación educativa es el diseño, desarrollo e implementación de un curso a distancia mediado por la plataforma Moodle basado en la estrategia de aula invertida. **Metodología:** El diseño instruccional ADDIE y la metodología activa de aula invertida son utilizadas para el desarrollo y para identificar la pertinencia, se realizó un estudio exploratorio a 250 estudiantes de octavo semestre de una universidad de México. Se aplicó una encuesta estructurada la cual consta de 12 preguntas sobre: la plataforma Moodle, el diseño instruccional, la estrategia de aula invertida y la acción formativa. **Resultados:** Los estudiantes consideran que el desarrollo de curso es una buena aportación que les permite el aprendizaje a distancia. Además, apoyados con el gestor de contenidos Moodle y con la guía de los recursos y del docente han logrado la continuidad en sus estudios bajo circunstancias adversas como lo fue la emergencia sanitaria. **Conclusión:** La investigación permite concluir la pertinencia y relevancia de diseño y desarrollo de cursos para la modalidad a distancia con la estrategia de Aula Invertida y tiene como trabajo futuro la guía para la producción de cursos con enfoque tecno-pedagógico para el apoyo a la educación.

Palabras clave Curso a distancia, Metodología activa, Aula invertida, Nueva normalidad, Plataforma Moodle.

1 Introducción

En marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud [1] emitió recomendaciones para hacer frente a la emergencia sanitaria por el COVID-19. La principal recomendación fue el “aislamiento social” lo que generó el cierre de las actividades en todo el mundo. Con esta medida el sector educativo en México se vio en la necesidad de hacer usos de las Tecnologías de Información y Comunicación para atender a los estudiantes y dar continuidad académica del ciclo escolar con la modalidad a distancia [2]. Las Tecnologías de Comunicación como el correo electrónico y el WhatsApp fueron muy útiles para comunicarse de primera mano

con los estudiantes. Para hacer frente a esta emergencia, las instituciones educativas con modalidad presencial tuvieron que hacer uso la tecnología educativa utilizando plataformas de gestión educativa como Moodle, Meet, Zoom, Classroom, entre otras [3].

En el sector educativo, las estrategias siguieron encaminadas a la utilización de las tecnologías educativas y en particular a las plataformas de gestión de contenido para continuar con las actividades académicas.

La plataforma educativa Moodle es una plataforma libre de gestión de contenidos, que ha sido utilizada para la modalidad educativa a distancia y permite desde la publicación de recursos hasta el seguimiento del aprendizaje mediante el registro de visitas al curso, el acceso a los contenidos, tareas, actividades de aprendizaje realizadas, se lleva a cabo el aprendizaje colaborativo mediante la wiki y los foros [4][5] permitiendo al docente el análisis de los aprendizajes del alumno. Con lo que respecta al alumno se identificó que tienen un buen manejo de las tecnologías y de plataformas en particular Moodle consideraron que les permite tener acceso de los contenidos [6].

La plataforma educativa Moodle tiene la característica de ser flexible y de acuerdo con el modelo o estrategia educativos que se desea, por lo que permite el diseño e implementación de cursos [7]. El Instituto Politécnico Nacional (IPN) puso a disposición de los docentes el espacio del campus virtual el cual cuenta con la plataforma educativa Moodle [8], pero no todos los docentes tienen las competencias para diseñar, desarrollar e implementar un curso en la plataforma Moodle [9] por lo que es necesario un proceso de formación y capacitación docente.

Para que los docentes hagan uso de la plataforma Moodle, es necesario que cuenten con una guía que los oriente en el diseño y la producción de cursos a distancia mediados por la plataforma Moodle y siguiendo la metodología activa de aula invertida [10] dar seguimiento a las actividades académicas de los estudiantes.

A dos años de la contingencia sanitaria por COVID-19 el panorama no es mejor para el regreso a clases presenciales, sobre todo para las instituciones de nivel superior públicas, donde la población estudiantil es alta. Las instituciones poco a poco están regresando a la normalidad por lo que deben seguir trabajando en la adopción de las tecnologías educativas, estableciendo el modelo educativo ya sea en línea, híbrido, presencial apoyado con tecnologías o a distancia, por lo anterior el grupo de investigación desea apoyar a las instituciones educativas de nivel superior y en particular a los docentes y estudiantes.

Para lo cual la investigación se centró en el proceso de producción tomando en cuenta el modelo de aprendizaje a distancia utilizando la estrategia de aula invertida mediada por la plataforma educativa Moodle. Se seleccionó una universidad pública que antes de la pandemia ofertaba sus programas académicos en la modalidad presencial y que al inicio y durante la emergencia sanitaria por COVID-19 se vio en problemas para atender y dar seguimiento académico de manera virtual.

Se seleccionó el curso de Titulación II y a profesores que impartían dicha unidad de aprendizaje.

En el proceso de producción participaron docentes que impartían la unidad de aprendizaje de Titulación II. El curso fue utilizado por estudiantes del octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Informática de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del IPN.

2 Metodología

El trabajo de investigación se llevó a cabo en dos momentos, el primero es la producción del modelo del curso a distancia, para lo cual se hace uso de la metodología ADDIE [11]. ADDIE establece un proceso interactivo entre las cinco fases que lo componen: El análisis, el diseño, el desarrollo, la implementación y la evaluación. A continuación, se describen las actividades de cada una de las fases.

En el *análisis* se identifican las necesidades formativas, para ello se determinó la modalidad educativa (a distancia) y la estrategia de enseñanza que en este caso es el aula invertida [12], los actores (alumnos) del curso, se hizo el análisis del contenido, se elaboró la planeación, se seleccionaron los recursos didácticos y el entorno tecnológico que cuente con los medios de comunicación y colaboración para fomentar la retroalimentación y el aprendizaje colaborativo.

En el *diseño*, aquí se diseñan las diversas acciones de formación, que incluyen: las secuencias de formación, la instrucción para el seguimiento de actividades y contenidos, así como la organización de los contenidos y los recursos. También se llevó a cabo el diseño gráfico.

En la etapa de *desarrollo* se llevó a cabo la producción del curso utilizando la plataforma Moodle de la Dirección para la Educación Virtual (DEV) del IPN, quienes proporcionaron el espacio para subir el curso. Aquí se organizaron cada una de las secuencias y recursos de aprendizaje definidas y diseñadas en las dos etapas anteriores.

La *implementación* es la puesta en práctica de la acción formativa, es decir la utilización por parte de los alumnos del curso, el cual se llevó a cabo en el semestre agosto-diciembre 2021.

La etapa final es la *evaluación* en la que se evaluó la efectividad, eficiencia y pertinencia de la acción formativa durante y al final del curso. Se hace retroalimentación y mejora desde la primera etapa.

El segundo momento de la investigación se da en la última etapa, para lo cual se realizó un estudio exploratorio, se aplicó la encuesta a 250 estudiantes que utilizaron el curso y tres profesores que atendieron a los estudiantes.

La encuesta exploró el uso de la plataforma Moodle, el diseño instruccional, la estrategia de aula invertida y la acción formativa. Cada una de las etapas del proceso de producción se muestran en la Figura 1.

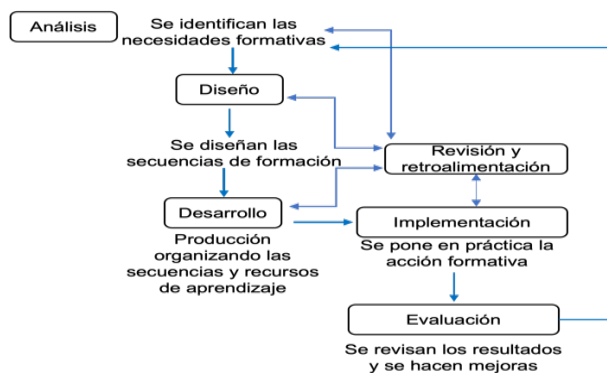


Fig. 1 Proceso de producción de curso.

2.1 Análisis

El estudio de caso corresponde a la unidad de aprendizaje de “Titulación II” correspondiente al octavo semestre del programa académico de la licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA.

A continuación, se marcan los puntos trabajados por el grupo de investigación y los tres docentes participantes.

Planeación didáctica. Consta de los apartados encuadre del curso y las unidades temáticas. El encuadre se fundamenta en el diseño de un curso a distancia que permite al estudiante identificar el propósito del curso, los contenidos, así como la metodología de estudio, la forma de evaluación, las actividades a realizar y las evidencias de aprendizaje, es importante considerar dentro del encuadre la bienvenida al curso, para lo cual se recomienda un video corto. En la Tabla 1, la primera sección se identifica la institución, la universidad, el nombre de la unidad de aprendizaje, el propósito, el nombre de la sección y la unidad de competencia. A continuación, se muestra el encuadre del curso, en las columnas uno y dos, se indican las sesiones en las que el estudiante debe revisar el encuadre. En los renglones se muestran los apartados del encuadre, así mismo se especifican los recursos didácticos digitales, la instrucción, las actividades de aprendizaje a realizar, las evidencias de aprendizaje que se entregan en los espacios de la plataforma. Las evidencias de aprendizaje son revisadas por el docente considerando la ponderación indicada en las rúbricas establecidas para cada actividad, asignando la evaluación.

Tabla 1. Planeación didáctica de la sección encuadre del curso de la unidad de aprendizaje de Titulación II.

Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA	
Academias de Informática Presidencia de Titulación II	
Unidad de Aprendizaje: Titulación II	
<i>Propósito:</i> “Diseña un proyecto con base en las herramientas de Informática y Computación”	
<i>“Encuadre del curso”</i>	
<i>Unidad de Competencia:</i> “El estudiante conocerá la forma de trabajar, los temas y la forma de evaluación del curso”	
<i>Sesión 1</i>	<i>Sesión 2</i>
<i>Bienvenida</i> <i>Recursos:</i> <i>Video de bienvenida y encuesta</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Ingresa a Moodle en la sección de bienvenida.</i> <i>Visualiza y escucha el video.</i> <i>Contesta la encuesta.</i> <i>Evidencia de aprendizaje:</i> <i>Encuesta contestada</i>	<i>Recomendaciones:</i> <i>Recursos:</i> Texto y Foro “Comentarios y dudas” <i>Actividad de aprendizaje:</i> Consulta y analiza la información disponible en el espacio de Moodle. Participa en el Foro “Dudas y preguntas” <i>Evidencias de aprendizaje:</i> Dos participaciones en el Foro.

<p><i>Metodología de estudio</i> <i>Recursos:</i> <i>Texto y documento en PDF (La metodología)</i> <i>Foro “Dudas y preguntas de la metodología”</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Ingresa en la sección de metodología.</i> <i>Consulta la información.</i> <i>Consulta el recurso de apoyo.</i> <i>Participa en el foro “La metodología del curso”</i> <i>Evidencia de aprendizaje:</i> <i>Archivo con la nube de palabras.</i> <i>Participación en el foro “Preguntas y dudas sobre la metodología”.</i></p>	<p><i>Contenido y Competencias</i> <i>Recurso:</i> <i>Mapa de contenido y competencia</i> <i>Foro “Dudas del contenido”</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Consulta y analiza el mapa. Participa en el Foro.</i> <i>Evidencia:</i> <i>Dudas y Preguntas</i></p>
<p><i>Introducción</i> <i>Recursos:</i> <i>Espacio en la plataforma y Chat “Qué voy a hacer”.</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Ingresa a Moodle en la sección introducción da lectura a los recursos.</i> <i>Evidencias de aprendizaje:</i> <i>Participación en el Chat “Introducción”.</i></p>	<p><i>Agenda:</i> <i>Recurso:</i> <i>Documento con la agenda.</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Consulta y analiza la información.</i> <i>Evidencia:</i> <i>Dudas y preguntas.</i> <i>Mis expectativas:</i> <i>Recurso:</i> <i>Cuestionario en línea.</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Contesta el cuestionario.</i> <i>Evidencia:</i> <i>Cuestionario contestado</i></p>
<p><i>Forma de evaluación</i> <i>Recurso:</i> <i>Texto, mapa de evaluación, tabla de ponderación y la rúbrica.</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Consulta y analiza la información sobre la forma de evaluación.</i> <i>Evidencia:</i> <i>Dudas y preguntas.</i></p>	<p><i>Evaluación diagnóstica:</i> <i>Recurso:</i> <i>Cuestionario en línea.</i> <i>Actividad de aprendizaje:</i> <i>Contesta el cuestionario.</i> <i>Evidencia:</i> <i>Cuestionario contestado.</i></p>

Es importante mencionar que la planeación es la base para la elaboración del curso en la plataforma Moodle. Para el apartado de las unidades temáticas, se da el ejemplo de la unidad I “El proyecto y el plan de trabajo”. En la Tabla 2, la columna uno indica las sesiones que se estudiarán en la unidad, en la columna dos, los temas de cada sesión, en la columna tres se indican los recursos que apoyan los tema, en la columna cuatro se establecen las actividades de aprendizaje que el estudiante realiza y en las columnas cinco y seis se definen las evidencias de aprendizaje y la evaluación.

Tabla 2. Planeación didáctica de la sección unidad temática I “El anteproyecto y el plan de trabajo” del curso de la unidad de aprendizaje de Titulación II.

Instituto Politécnico Nacional

UPIICSA

Academias de Informática

Presidencia de Titulación II

Unidad de Aprendizaje: Titulación II

Propósito: “Diseña un proyecto con base en las herramientas de Informática y Computación”

Unidad temática I “El Anteproyecto y el Plan de Trabajo”

Unidad de Competencia: “Precisa los procesos y procedimientos de un proyecto con base en el anteproyecto y el plan de trabajo”

S	Tema	Actividad	Recurso	Evidencia	Evaluación
3	Proyecto a desarrollar	Participa en la videoconferencia Identifica al equipo al que perteneces Define el proyecto a desarrollar	Videoconferencia blogs, wiki, recursos didácticos	Archivo con la documentación del proyecto con el tema 1.1 Proyecto a desarrollar	Sesión en línea, revisión y observaciones
4	Justificación	Define en equipo la justificación del proyecto a desarrollar.	Videoconferencia y ejemplo, foro de colaboración por equipo	Archivo con la documentación incluyendo el tema 1.2 Justificación.	Sesión en línea, revisión y observaciones
5	Objetivo	Define en equipo el objetivo del proyecto a desarrollar.	Videoconferencia y ejemplo, foro de colaboración por equipo.	Archivo con la documentación incluyendo el tema 1.3 Objetivo.	Revisión Observaciones del profesor
6	Delimitación del proyecto	Realiza en equipo la delimitación del proyecto a desarrollar.	Videoconferencia Foro y wiki de colaboración por equipo.	Archivo con la documentación incluyendo el tema 1.4 Delimitación del proyecto.	Revisión Observaciones del profesor

2.2 Diseño instruccional.

Definitivamente el diseño instruccional depende de como se visualiza el acto educativo, aquí la instrucción se realizó con base la metodología activa de aula invertida basándose

también en la teoría constructivista [13] y conductista [14] que permiten visualizar y seguir las secuencias de aprendizaje, a través del conjunto de instrucciones que inician con preguntas que inducen a la reflexión y la expectativa del estudiante, creando el ambiente de aprendizaje autónomo y colaborativo, permitiendo apoyar al estudiante a desarrollar sus capacidades de indagación, análisis y aplicación de conocimientos adquiridos al realizar las actividades de aprendizaje encomendadas. Es importante mencionar que el diseño instruccional debe ser lo más claro para que el estudiante no tenga duda de la actividad de aprendizaje que va a realizar. Las secciones del curso son: La bienvenida, el encuadre del curso que está integrado por: conoce a tu profesor(a), antes de comenzar, y para conocerte. Así mismo la sesión de cada unidad temática que para este caso son tres.

En la bienvenida se da la semblanza del curso y se hace notar la importancia del curso. Conoce a tu profesor(a) se presenta un curriculum del docente. La sección antes de comenzar es de suma importancia, ya que se le da a conocer al estudiante la metodología de trabajo, la forma de evaluación, como se va a trabajar durante el curso, el contenido, las competencias que debe alcanzar y la agenda del curso. No menos importante es la sesión para conocerte, se presentan dos cuestionarios uno de la evaluación diagnóstica y el otro que permite identificar las expectativas del curso que tiene el alumno.

Las unidades temáticas se componen de: Un mapa interactivo que muestra los temas y las competencias, las actividades de aprendizaje, los foros, las wikis, la sección de evaluación y retroalimentación, la sesión de videoconferencia y los recursos didácticos digitales que apoyan los contenidos temáticos. Al utilizar la metodología activa de aula invertida las videoconferencias y los foros toman relevancia, ya que ahí se aclaran dudas y se retroalimenta a los estudiantes. Las actividades de aprendizaje y las videoconferencias están guiadas por la agenda del curso.

2.3 Desarrollo

La producción o desarrollo de los elementos multimedia interactivos se realizó utilizando la herramienta H5P que es de código abierto y esta basada en JavaScript permitiendo crear paquetes de contenido HTML5, estos paquetes se incrustaron en el contenido y el diseño instruccional en la plataforma Moodle. El diseño gráfico se trabajó con la Suite de Adobe Photoshop e Illustrator, poniendo atención en la comunicación y el lenguaje visual fomentando el estilo de aprendizaje visual, estos objetos gráficos forman parte del contenido del curso en Moodle. En la Figura 2, se puede apreciar la interfaz, el frame superior indica a los alumnos que están en la plataforma institucional “AulaPolivirtual” el frame principal del curso es la identidad la cual se preserva en cada una de las secciones del curso, se presenta el video de bienvenida y el acceso a la encuesta. Del lado derecho se tiene acceso a la barra de navegación, la cual da acceso a las diferentes secciones del contenido del curso. Así mismo se presenta la estructura general del encuadre del curso con los apartados conoce a tu profesora, antes de comenzar y para conocerte.



Fig. 2. Interfaz final de la sección Bienvenida y encuadre del curso de Titulación II en la plataforma Moodle.

En la Figura 3, se puede apreciar la estructura de la unidad temática 1 “El proyecto y el plan de trabajo” del curso. Se pueden apreciar los espacios para el aprendizaje colaborativo como los Chats, Foros y la Wiki. Las videoconferencias se programaron de acuerdo con la planeación. Así mismo, se cuenta con los contenidos interactivos y los recursos digitales. Al centro de la unidad los estudiantes tienen acceso a las actividades que desarrollan extra-clase.

The screenshot shows the 'Este curso' (This course) page in AulaPolivirtual. The main content area is titled 'Unidad I' and 'El proyecto y el plan de trabajo'. Below this, there is a section '¿Cómo esta conformada la unidad?' (How is the unit structured?). This section contains a list of activities and sessions, each with a status indicator (e.g., 'Esperado en 13 de septiembre de 2021') and a '1 enviado' (1 sent) indicator. The activities include 'Primera sesión', 'Capítulo 1 "Proyecto a desarrollar"', and 'Sesión Justificación del proyecto'. The sidebar on the right shows a navigation menu with options like 'Página Principal (home)', 'Tablero', and 'Mis cursos'. A central menu lists course components such as 'Participantes', 'Calificaciones', 'Chats', and 'Contenido Interactivo'.

Fig. 3. Interfaz de unidad temática 1 del curso.

3 Resultados

Los estudiantes antes de la pandemia cursaban el curso de Titulación I de manera presencial, durante la pandemia se enfrentaron a diversos problemas para continuar con su preparación, uno de ellos fue el no contar con cursos disponibles en una plataforma educativa. Por lo que el grupo de investigación trabajó en el diseño del curso para la modalidad educativa a distancia antes expuesto. Se invitó a participar a los tres profesores que imparten el curso para que conocieran el proceso de producción. Para determinar su pertinencia en la acción formativa de los estudiantes, se llevó a cabo la implementación en el semestre agosto-diciembre del 2021. El curso fue utilizado por cinco grupos con un total de 250 estudiantes. Se aplicó una encuesta estructurada utilizando la plataforma de

Google con un total de 12 preguntas. Las preguntas incluyen los parámetros referentes a la Plataforma Moodle, el diseño instruccional, la estrategia de aula invertida y la acción formativa. En la Tabla 3, se presentan los resultados obtenidos de la implementación del curso en la plataforma Moodle. En la columna uno, se dan a conocer las preguntas, la columna dos indica el número de encuestados y en la columna tres el porcentaje de encuestados que consideraron positivos cada uno de los referentes de evaluación del curso.

Tabla 3. Resultados de la implementación del curso de Titulación II.

Pregunta	Número de encuestados	Consideran Positivo
<i>Uso de plataforma Moodle.</i>	250	80%
Facilitó el acceso a los contenidos. Fomentó el aprendizaje colaborativo. Facilitó la consulta de los recursos y contenidos. Mostró el avance de las actividades de aprendizaje. Los espacios de aprendizaje colaborativo te apoyaron con tu formación. Los espacios para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes te retroalimentaron.		
<i>Preguntas de diseño instruccional y la estrategia de aula invertida.</i>	250	95%
<i>El diseño:</i> Te orientó en el seguimiento de los aprendizajes. Te motivó a consultar previamente los contenidos. Te mostró con claridad que actividades deberías realizar antes de las sesiones en línea.		
<i>En la acción formativa.</i>	250	90%
¿Las sesiones en línea te permitieron aclarar tus dudas? ¿Los recursos didácticos digitales apoyaron tu autoaprendizaje? ¿Las actividades de aprendizaje facilitaron tu aprendizaje? ¿La adquisición de competencias del curso se alcanzaron con apoyo del curso?		

Con respecto a la experiencia de los docentes se aplicó una encuesta con preguntas abierta las cuales se dirigieron en el proceso de producción, aula invertida, la plataforma Moodle y el diseño del curso, así como para identificar si se lograron las competencias educativas y el aprendizaje autónomo. Finalmente se plantea la pregunta de la formación docente. En la Tabla 4. En la primera columna se presentan las preguntas y las respuestas y en la segunda columna los porcentajes.

Tabla 4. Resultados de la experiencia de los docentes participantes.

Pregunta	Número de encuestados
<i>¿El proceso de producción les permitirá elaborar un curso?</i>	3
Les da un primer acercamiento tanto a los aspectos didácticos y pedagógicos como tecnológicos.	100%
<i>¿Considera que el diseño permite lograr las competencias educativas?</i>	3
Lo consideraron muy didáctico, amigable y interactivo	100%
<i>¿Considera que el aula invertida fomenta el autoaprendizaje?</i>	3
Es una buena aproximación, sin embargo, visualizaron que los estudiantes les cuesta trabajo ser autónomos por lo que no realizan las actividades antes de las sesiones.	100%
<i>¿Cuál es su opinión respecto a la formación de los docentes en el diseño y desarrollo de cursos a distancia?</i>	3
Se requiere de cursos de capacitación tanto en el uso y manejo de la plataforma Moodle como en los aspectos de didáctica y diseño gráfico, así como de recursos interactivos.	100%

Los resultados obtenidos demuestran que la plataforma Moodle como lo menciona Hachicha y Ghorbel [4] es una buena opción para la educación a distancia pues permite realizar el diseño instruccional acorde a las necesidades de formación que se desea, ya que cuenta con diversos formatos de curso, apariencia y navegación, características que permiten que el docente se familiarice fácilmente y logren crear sus cursos. El diseño instruccional y los recursos didácticos del curso aportaron en la adquisición de competencia de los estudiantes, es importante señalar que para el éxito de este aspecto se debe de trabajar la planeación. El diseño del curso permitió llevar a cabo un seguimiento de las actividades de aprendizaje del estudiante y la evaluación se realizó sin perder de vista las competencias que se deben alcanzar durante el curso, lo cual se corrobora con lo comentado por Hidalgo [7].

Con lo que respecta a los docentes la opinión de los tres es que fue una buena experiencia y que los lleva a una primera aproximación para el desarrollo de un curso para la modalidad educativa a distancia utilizando la plataforma Moodle. Opinaron que el diseño es pertinente y que los apoyó en el desarrollo, seguimiento y evaluación de los aprendizajes y que les gustaría adquirir las competencias para producir este tipo de cursos, lo cual concuerda con Hidalgo [7].

La opinión del grupo de investigación la cual se basa en la experiencia de por lo menos 10 años en el diseño y desarrollo de cursos a distancia considera que se requiere de un grupo de desarrollo que incluyen un diseñador instruccional, diseñador gráfico, corrector de estilo y el experto (el docente) por lo que es necesario la conformación de este equipo de trabajo en los centros educativos y formar a los docentes en estos tópicos.

Finalmente uno de los profesores que atendieron el curso es parte del grupo de investigación y coincidió con los dos profesores que también hace falta inducir al estudiante a estas

nuevas formas de aprendizaje porque les cuesta trabajo ser autónomos y seguir un curso en línea con la intervención del docente solo en las videoconferencias de cada sesión como lo menciona Salas [12].

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

La pandemia por COVID-19 continua y esta presente con repuntes y con contagios, por lo que, el problema de la continuidad académica en las universidades sigue latente, ya que, aunque las actividades académicas se están retomando paulatinamente y de manera escalonada, con estrategias que varían en función de las capacidades de infraestructura de cada universidad y del número de estudiantes que atienden, aquí es importante mencionar que las instituciones públicas de educación superior en México atienden a grupos de 50 estudiantes y ante el modelo híbrido que se implementó y que se considera será permanente, se tiene que tener la mirada hacia la nueva normalidad educativa con grupos de 25 estudiantes como máximo en el aula y 25 en casa, los cuales requieren de contar con cursos completos con el modelo activo de aula invertida y disponibles en una plataforma educativa como Moodle.

Por lo anterior es innegable que el uso de plataformas educativas de gestión y del desarrollo de cursos a distancia que apoye tanto a los docentes como a los estudiantes es imprescindible. El grupo de investigación en tecnología educativa continuará trabajando en el diseño y desarrollo de cursos para la modalidad educativa a distancia e híbrida soportados por metodologías activas como el aula invertida, ya que a los estudiantes les permite tener experiencias y comunicación más personalizadas con el profesor y los compañeros de clase. Así mismo se visualiza como una opción para que los estudiantes lleven a cabo un aprendizaje personalizado al ser autónomos, planeando sus tiempos y formas de aprender, lo que les permitirá alcanzar las competencias. A los profesores les fomenta ser más creativos en la elaboración y selección de recursos, así como en atender puntualmente las dudas de los estudiantes.

Finalmente se hace mención que un reto de las instituciones educativas es lleve a cabo la gestión para que la plataforma educativa Moodle este disponible generando los espacios para que se pueda llevar a cabo la producción de los cursos.

Finalmente, no olvidamos a los docentes por lo que se trabajará en una guía o proceso para la producción de cursos apoyados con tecnología y con metodologías activas e incluso se propondrá un curso de formación en la producción de este tipo de cursos.

Agradecimientos. Al Instituto Politécnico Nacional, a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA), a la Dirección de Investigación y Posgrado del IPN que con el apoyo se desarrolla el proyecto de investigación educativa con clave SIP: 20221311.

Referencias

1. OMS: Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019> Accedido el 29 julio 2020
2. Moctezuma, E: *Boletín no. 196 convivirán, en el futuro, modelo de educación presencial y a distancia: Esteban Moctezuma Barragán*. <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/boletin-no-196-conviviran-en-el-futuro-modelo-de-educacion-presencial-y-a-distancia-esteban-moctezuma-barragan?idiom=es> Accedido el 29 julio 2020
3. Sapién Aguilar, A. L.; Piñón Howlet, L. C.; Gutiérrez-Diez, M. C.; Bordas Beltrán, J. L.: La educación superior durante la contingencia sanitaria COVID-19: Uso de las TIC como herramientas de aprendizaje. Caso de estudio: alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, pp. 309-328 (2020)
4. Hachicha, W.; Ghorbel, L.; Roman, Champagnat R.; Zayani, C.; Amous I.: Using Process Mining for Learning Resource Recommendation: A Moodle Case Study. *25th International onference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems. ScienceDirect Procedia Computer Science* 192 pp. 853-862 (2021)
5. Salas Rueda, R. A.; Castañeda Martínez R.; Ramírez Ortega J.; Antonio M. Garcés Madrigal, A. M.: Opinión de los educadores sobre la tecnología y las plataformas web durante la pandemia Covid-19. *Gestión de las personas y tecnología*. pp. 21-37 (2021)
6. Sapién Aguilar, A. L.; Piñón Howlet, L. C.; Gutiérrez-Diez, M. C.; Bordas Beltrán, J. L.: La educación superior durante la contingencia sanitaria COVID-19: Uso de las TIC como herramientas de aprendizaje. Caso de estudio: alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, pp. 309-328 (2020)
7. Hidalgo Benites, L.E.; Villalba Condori K. O.; Arias Chávez, D.; Berrios Espezua, M.; Cano, S.: Aula invertida en una plataforma virtual para el desarrollo de competencias. Caso de estudio: curso de investigación aplicada. *Campus Virtuales*, 10(2), 185-193 (2021).
8. DEV: *Dirección de Educación Virtual del Instituto Politécnico Nacional*. Accedido el 25 de febrero 2022
9. Chávez Hernández, M.; Berlanga Reséndiz, K.; Delgado Meraz, J.J.; Cruz Moctezuma, J.J.: Uso de la plataforma Moodle: Un análisis previo a la nueva normalidad. *Revista de divulgación científica y tecnológica. Vo. 6 No. 2/ Ciudad Balles, S. L. P. México* pp. 72-84 (2020)
10. Lage, M.; Platt, G.; Treglia, M.: Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*. (2000)
11. Nieto, M.: *Diseño instruccional: elementos básicos del diseño instruccional*. Publicado en línea <http://es.scribd.com/doc/33372131/DISENO-INSTRUCCIONAL-TEORIAS-Y-MODELOS>. Accedido el 12 marzo 2022
12. Salas R.; Eslava A.; Rocha I.; Martínez S.: *Uso del Aula y las herramientas tecnológicas en la asignatura Gestión de Proyectos durante la pandemia COVID-19*. *Revista gestión de las personas y tecnología*. No. 43 Santiago de Chile pp. 64-87 (2022)
13. Ortiz G.: *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación. Publicado en línea. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf> accedido el 12 marzo 2022
14. Ulate R.: Conductismo vs. Constructivismo: Sus Principales Aportes en la Pedagogía, el Diseño Curricular e Instruccional en el Área de las Ciencias Naturales. *Revista Ensayos Pedagógicos* Vol. VII, No. 2 pag. (2012)

Capítulo 17

Estrategias Pedagógicas después de la Crisis: Conservar y Aplicar lo Aprendido

Roger González Herrera ¹, Magdiel Torres de la Cruz ²

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán.
Avenida Industrias no Contaminantes x Periférico Norte. Tablaje Catastral 12685.
Mérida, 97302, Yucatán, México
roger.gonzalez@correo.uady.mx

² División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Carretera Villahermosa-Cárdenas Km 0.5, Villahermosa, 86039, Tabasco, México
biomag75@hotmail.com

Resumen. *Introducción.* Este trabajo aborda la experiencia en el uso de las TICs en dos IES, durante la pandemia; se evalúa la percepción del estudiantado en relación con el retorno a las clases presenciales y se identifican estrategias pedagógicas que se pueden conservar y aplicar en la enseñanza presencial post-pandemia. *Metodología.* Para describir experiencias e identificar estrategias pedagógicas se consideró como fuentes de información la percepción de los docentes e información documental. La percepción del estudiantado se evaluó mediante un estudio transversal. El instrumento utilizado fue la encuesta. La muestra utilizada fue no probabilística de participantes voluntarios. En total participaron 154 estudiantes. *Resultados.* Docentes y estudiantes han adquirido nuevas habilidades y capacidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación. La formación educativa es mejor de manera presencial pero la enseñanza post-pandemia se debe acompañar con actividades virtuales, utilizando diversos sistemas de administración del aprendizaje (Canvas, Moodle, Teams, etc.). *Conclusión.* El retorno a las clases presenciales no implica abandonar las habilidades tecnológicas recién adquiridas. Este trabajo puede contribuir al establecimiento de estrategias educativas que consideren las necesidades y las nuevas habilidades y capacidades de los profesores y estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, Aula virtual, Estrategias de enseñanza, Herramientas tecnológicas, LMS.

1 Introducción

En México, el sistema educativo del nivel superior se ha enfrentado a un sin número de situaciones desde el principio de 2020, debido a la contingencia por el COVID-19. La pandemia redundó en problemas de salud mental (incertidumbre, miedo, preocupación, estrés) en algunas personas, pero también ha tenido su parte positiva al servir como motor para darle un giro a las formas de enseñar y aprender. Al inicio de la pandemia, se pensó que las modificaciones que se realizaron en la forma de enseñar solamente

durarían unas pocas semanas o algunos meses. Al pasar el tiempo, las instituciones de educación superior confiaron en la madurez suficiente de los estudiantes para mantener los programas académicos como si nada hubiera cambiado; sin embargo, al no tener acceso a las instalaciones, aquellos que desarrollaban proyectos de investigación para titularse e incluso los estudiantes de posgrado temieron no culminar sus proyectos al quedarse sin las redes de apoyo inmediato tales como colegas y asesores. Comenzó entonces la fase de hábil adaptación al aprendizaje virtual [1].

Al mismo tiempo que los estudiantes hacían todo lo posible para adaptarse a la nueva situación de la educación superior, también los académicos e investigadores tuvieron sus propios desafíos. Los cambios fueron muy drásticos ya que esta adaptación implicaba el aislamiento, la falta de recursos y la necesidad de adquirir competencias sobre la tecnología asociada a la enseñanza. Bajo esta situación los docentes tuvieron que adecuar, sobre la marcha, no sólo los materiales de los cursos que se impartían de manera presencial sino también los estilos de enseñanza, las actividades de aprendizaje y las tutorías. Adicionalmente, al mismo tiempo de cumplir con las actividades domésticas habituales, muchos se enfrentaron a la complejidad de mantener las responsabilidades profesionales mediante la enseñanza a distancia a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Las TICs no son nuevas en las instituciones universitarias [2]; la mayoría ya tenía plataformas de educación en línea implementadas antes del COVID-19; pero la intención no era utilizarlas como el único canal para propósitos de enseñanza [3]; sin embargo, la incorporación de entornos virtuales fue la alternativa para hacerle frente a la contingencia. Los estudiantes se adaptaron al uso de estos entornos, y después de más de dos años de la contingencia, algunas investigaciones han demostrado que, en muchos casos, el aprendizaje de los estudiantes y las calificaciones mejoraron durante la pandemia, aunque estos éxitos llegaron con costos emocionales [4].

A pesar de las interrupciones escolares y las cargas laborales añadidas e impuestas, tanto a los estudiantes como a los académicos, a lo largo de la pandemia, se han obtenido algunos resultados positivos en el proceso de enseñanza – aprendizaje que valen la pena destacar: La experiencia en el uso de las TICs y del aprendizaje asincrónico adaptados a los métodos pedagógicos en la educación superior. Sin embargo, a partir del retorno a clases presenciales, se ha prevalecido la tendencia de volver a restringir el proceso de enseñanza a un modelo pedagógico que prioriza la presencialidad y retoma el formato anterior a la pandemia por COVID-19. Lo anterior deja a un lado parte de las experiencias positivas adquiridas durante la pandemia. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue describir la experiencia en el uso de las TICs y del aprendizaje asincrónico en dos IES durante la pandemia, conocer la percepción del estudiantado en relación con el retorno a las clases presenciales y el uso de las TICs en el proceso de enseñanza post-pandemia, e identificar estrategias pedagógicas que se pueden conservar y aplicar en la enseñanza presencial post-COVID-19.

Este trabajo puede contribuir al establecimiento de estrategias de modificación en la forma de llevar a cabo el proceso educativo, a nivel superior, considerando las necesidades y las nuevas habilidades y capacidades tanto de los estudiantes como de los académicos.

2 Metodología Empleada

El estudio se limitó a analizar la situación de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Instituciones de Educación Superior (IES) que adaptaron su estilo de enseñanza de acuerdo a las instrucciones recibidas del gobierno del país, a través de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno de México. Para describir la experiencia en el uso de las TICs y del aprendizaje asincrónico en las dos IES durante la pandemia, y para identificar estrategias pedagógicas que se pueden conservar y aplicar en la enseñanza presencial post-COVID-19, se consideró como fuente de información la percepción de docentes de tiempo completo de cada IES involucrada en este estudio. Además, se utilizó información documental y estadísticas institucionales. La percepción del estudiantado en relación con el retorno a las clases presenciales y el uso de las TICs en el proceso de enseñanza post-pandemia se evaluó mediante un estudio transversal. Participan en este estudio jóvenes universitarios de nivel superior (licenciatura) quienes, al estar inscritos en el periodo enero – junio de 2022, realizaban previamente actividades académicas utilizando el sistema de aprendizaje totalmente en línea, participando sincrónicamente por medio de las plataformas de Zoom y/o Microsoft Teams. Al inicio del periodo, se decretó el retorno al sistema escolar híbrido, con actividades parcialmente presenciales en algunas asignaturas. Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta, construida y aplicada mediante Microsoft Forms®, que incluyó 20 preguntas entre las que había algunas de opción múltiple, de escala Likert y de estilo abiertas. Para preparar la encuesta se trabajó inicialmente con el cuestionario semiestructurado. Este instrumento se sometió a un proceso de validación a juicio de expertos, a partir de cuya valoración se realizaron mejoras al cuestionario, de tal manera que se incrementara la precisión y claridad de los reactivos. En este estudio no se consideraron situaciones particulares como el desafío que implica la falta de recursos tecnológicos como dispositivos digitales o la falta de conexión a internet. Tampoco se consideraron características demográficas, económicas, sociales o culturales.

La encuesta se aplicó a estudiantes de educación superior del Campus de Ingeniería y Ciencias Exactas de la UADY y a estudiantes de la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT. La muestra utilizada fue no probabilística de participantes voluntarios. La encuesta se hizo llegar, por medio del correo electrónico institucional de los estudiantes, invitando a la totalidad de la población de las dependencias antes señalada a responderla; no obstante, se consideró únicamente a quienes efectivamente lo hicieron. Al aplicar el cuestionario, se pidió a los estudiantes que su participación fuera voluntaria y anónima. En total se obtuvieron 154 participaciones: 97 estudiantes de la UADY y 57 estudiantes de la UJAT.

Las respuestas obtenidas se tabularon en el programa Microsoft Excel®, se identificaron elementos prioritarios y se procedió al análisis de la información en conjunto; es decir, sin separar por IES. Se realizó un análisis descriptivo, para lo cual se seleccionaron aquellas dimensiones que dan cuenta de la opinión de los estudiantes sobre el retorno a clases presenciales y de la combinación de las TICs con las actividades de enseñanza presencial post-pandemia.

3 Resultados

3.1 La práctica docente virtual en situación de pandemia por COVID-19

A partir de marzo de 2020, la mayoría de las instituciones universitarias iniciaron operaciones en línea, siguiendo las recomendaciones de la Secretaría de Educación Pública en México. Antes de la pandemia, tanto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán como en la División Académica de Ciencias Biológicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, aproximadamente la mitad de los académicos utilizaba las plataformas educativas a mínima escala; por lo tanto, la situación pandémica colocó a los estudiantes en una posición de tener profesores con poca experiencia en el uso de las plataformas de enseñanza virtual.

Las plataformas educativas en línea se han utilizado desde antes de la pandemia, pero la crisis global ha puesto de manifiesto la necesidad de utilizarlas para las actividades académicas cotidianas. El principal impulsor de este cambio fue la necesidad de participar en cursos o talleres de entrenamiento profesional. Con los dispositivos electrónicos se aseguró el éxito al cambio que se requirió durante la pandemia. El cambio al ambiente digital requirió de la adecuación o desarrollo de materiales para compartir con los estudiantes. Para esto se utilizaron diferentes plataformas que dependieron de los recursos accesibles a los académicos, tal como se menciona en Alrefaie et al. [5]. El paquete de Microsoft Office e incluso Whatsapp se encuentran entre las aplicaciones más utilizadas ([6]; [7]).

En la UADY y en la UJAT se utilizan las siguientes plataformas: Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom y Zoom. Moodle había sido la plataforma más utilizada antes de la pandemia, por sus características que permiten subir archivos como cursos, documentos, tareas, diferentes tipos de cuestionarios, catálogos y el chat. Microsoft Teams ganó popularidad y aceptación porque se pudieron formar grupos y enviar mensajes visibles para todos los integrantes del grupo, elaborar cuestionarios y actividades de aprendizaje, publicar documentos, chat personal, video reuniones o video llamadas, calendario; pero lo mejor es que tiene aplicaciones integradas como Forms, Power Apps y Stocks. Por su parte, Moodle se puede conectar a Microsoft Teams lo cual es una gran ventaja de interoperabilidad; de hecho, Microsoft sigue trabajando para extender aún más el número de aplicaciones disponibles y la interconexión a diferentes plataformas educativas que se utilizan en educación superior, para lograr una transformación a la educación digital.

Con base en las nuevas habilidades digitales que desarrollaron los académicos, fueron apareciendo diferentes estrategias para el proceso educativo virtual. Los métodos tradicionales de enseñanza fueron remplazados por otros que se adaptaron mejor al ambiente educativo en línea con el objetivo de capturar la atención de los estudiantes y ser eficientes en la transferencia del conocimiento [8]. Entre las estrategias más utilizadas se encuentran las animaciones por video, simulaciones virtuales, debates, lluvia de ideas, concursos y atención a detalles. Las discusiones entre estudiantes tienen un impacto positivo en la adquisición de conocimientos; sin embargo, cuando los cursos se presentaban sin apoyo electrónico redundaban en poco involucramiento e insatisfacción de los estudiantes.

La interactividad juega un papel muy importante en el aprendizaje en línea [9]; es difícil

comunicarse por medio de una plataforma digital sin ver las expresiones faciales de los interlocutores y aún más difícil es hacerlos expresar sus opiniones sobre diferentes temas. Se ha demostrado que, cuando el ambiente de aprendizaje cambia, la ansiedad podría reducir la interacción de los aprendices, reduciendo el logro de aprendizaje ([10]; [11]).

Una de las desventajas más significativas del aprendizaje en línea se relaciona con los exámenes; puede haber problemas con el diseño de las pruebas, la posibilidad de hacer trampa por parte de los alumnos, la falta de motivación, demasiada ansiedad, problemas técnicos y las habilidades digitales limitadas. Con respecto a los exámenes en línea, aquellos estudiantes que no obtenían buenas calificaciones durante el ciclo escolar, con clases presenciales antes del COVID-19, obtuvieron las mejores calificaciones lo cual contrastó con los mejores estudiantes en los grupos. Los estudiantes manifestaron su preferencia al trabajo en equipo. Sin embargo, al formar equipos, en algunos casos el trabajo no se distribuye equitativamente; de tal manera que, para obtener el resultado esperado, cerca de la fecha límite de entrega de las actividades, algunos de los integrantes se esforzaban más y dedicaban más tiempo a la actividad en cuestión. Esto pudo redundar en la adquisición de poco conocimiento de algunos estudiantes, en comparación con los demás, lo cual no se refleja en las calificaciones asignadas dado que el instructor no tiene conocimiento del esfuerzo realizado por cada uno de los estudiantes en la actividad asignada.

La percepción hacia el aprendizaje en línea provocó el interés de los estudiantes, pero tuvo un impacto en sus habilidades de comunicación; el nivel de estrés y ansiedad no fueron temas de este análisis, pero algunos manifestaron que se incrementaron debido a la gran cantidad de actividades de aprendizaje que debían realizar. A pesar de intentar participar en las clases virtuales, se aburrían fácilmente y disminuía su nivel de concentración. De acuerdo con Stevanovic et al., [12] los alumnos de los primeros semestres son los menos motivados que aquellos de semestres avanzados; al ingresar al nivel de educación superior durante el periodo de contingencia, veían a la educación virtual como menos interesante. Dado que la motivación es uno de los factores más importantes en el aprendizaje ([13]; [14]; [15]), se les debe apoyar más durante este proceso.

3.2 Percepción del estudiantado respecto al retorno a clases presenciales y la utilización de las TICs

Todos los estudiantes que respondieron la encuesta participaron en clases virtuales durante el periodo de contingencia. En cuanto a su percepción en relación al retorno a clases presenciales, un 46% está de acuerdo en que la formación educativa es mejor de manera presencial. En segundo lugar, se contempla también la importancia del desarrollo social a la par de la formación educativa (Fig. 1). Estos resultados evidencian que los estudiantes prefieren la instrucción presencial. Así, aquellos que prestaban más atención al proceso de enseñanza virtual, en la presencialidad, consideran que prestan aún mayor atención en este aspecto, pudiéndose enfocar más al proceso de aprendizaje.

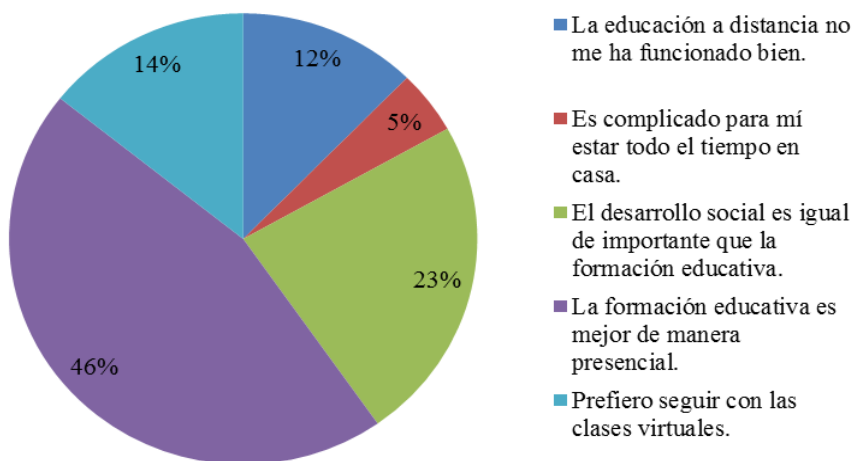


Fig. 1. Opinión de los estudiantes sobre el retorno a las clases presenciales.

Para los estudiantes, las clases virtuales en principio eran cansadas, aburridas e impersonales. No se sentían del todo satisfechos con las clases virtuales; había falta de motivación, enfoque y capacidad de concentración. Además, la transición a la educación en línea estuvo negativamente influenciada tanto por el nivel de distorsión en la transmisión de la información/recepción por problemas técnicos como por el nivel de atención a las clases debido a las actividades en el hogar. Finalmente, hicieron énfasis en varios problemas técnicos que afectan al aprendizaje como conexión de internet y una calidad de audio y video muy baja. Ahora en la presencialidad, el 54.2% calificó su desempeño de bien a excelente (Fig. 2).

En cuanto a la utilización de tecnologías de enseñanza virtual, (computadoras, tablets, video llamadas, aplicaciones para el aprendizaje, etc.), el 96% de los estudiantes considera que no tienen problemas, calificando de fácil a muy fácil el uso de estas tecnologías (Fig. 3). Así también, el 67% considera estar satisfecho con las aplicaciones/plataformas utilizadas en el aprendizaje virtual.

En el retorno a clases de forma presencial, el 58% de los estudiantes considera que las clases deben priorizar la enseñanza presencial y acompañarse también con actividades virtuales (Fig. 4).

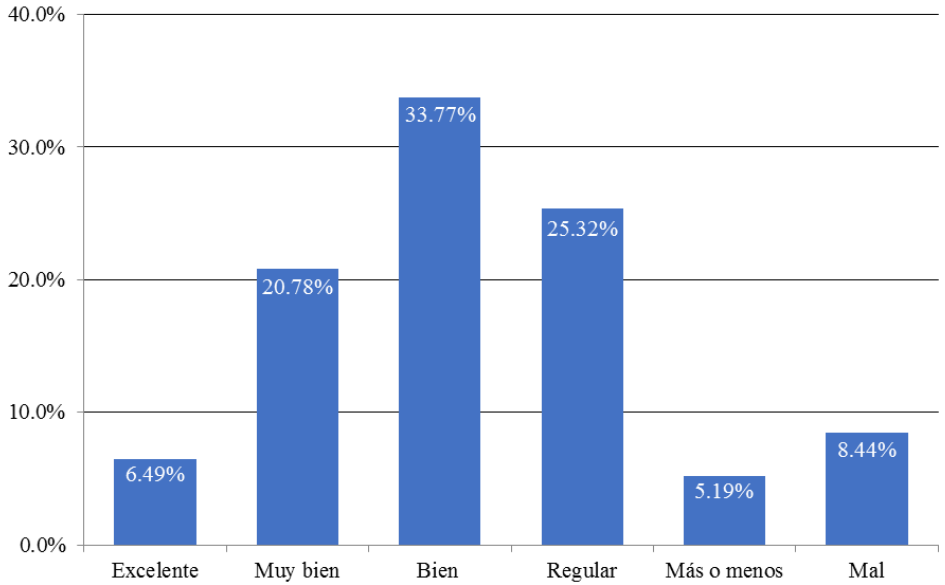


Fig. 2. Percepción del desempeño escolar en el retorno a clases presenciales de los estudiantes.

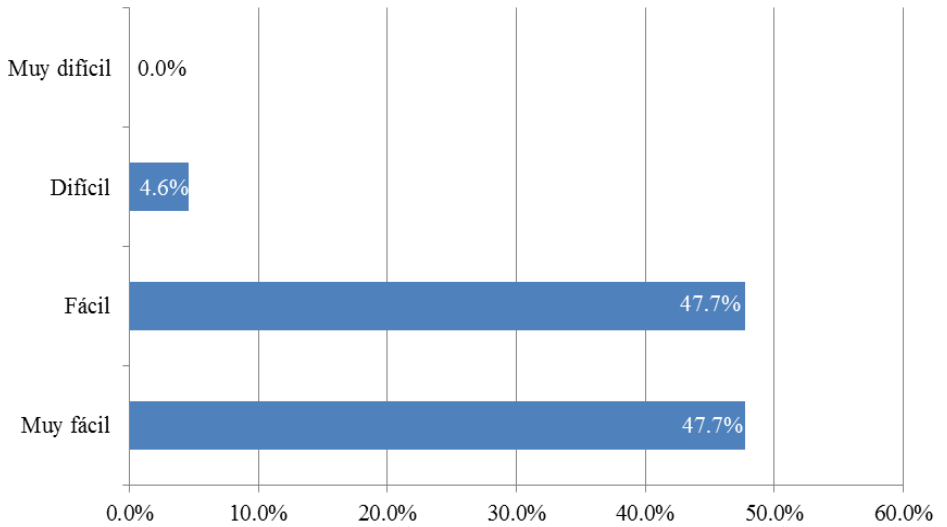


Fig. 3. Percepción de los estudiantes del desempeño en el uso de tecnologías de enseñanza virtual.

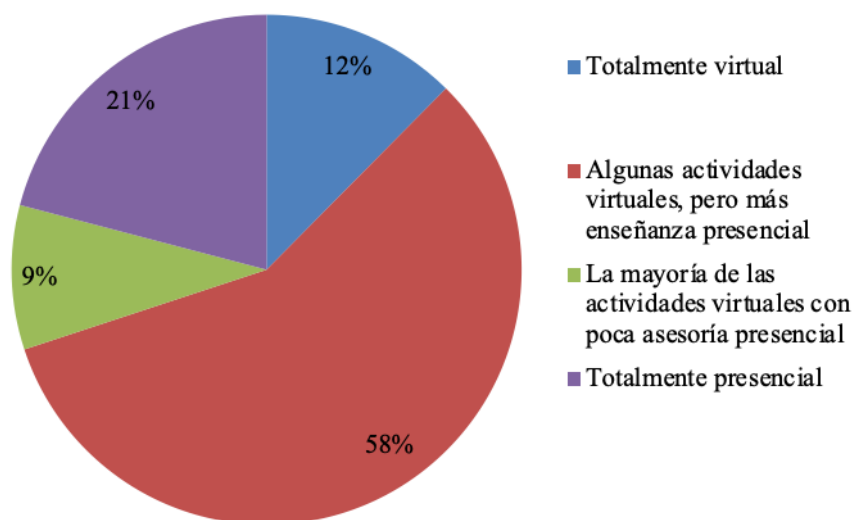


Fig. 4. Modalidad de clases en el retorno a clases presenciales sugerida por estudiantes.

Con respecto a la comunicación con los profesores, los estudiantes calificaron de bien a muy bien el tiempo que pueden interactuar con sus profesores en la presencialidad. Esta expresión de satisfacción es de relevante importancia para el éxito en el aprendizaje. Sin embargo, en la opinión de los estudiantes, uno de los aspectos menos atractivos de las clases presenciales fueron las clases basadas exclusivamente en exposiciones teóricas. En relación a la combinación de las TICs con las actividades de enseñanza presencial, el 85% manifestaron su aprobación.

3.3 Estrategias pedagógicas a conservar y aplicar en la enseñanza presencial post-COVID-19

Antes de la pandemia, muchos académicos desaprovechaban toda la funcionalidad de los sistemas de administración del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés). En el regreso a las aulas de manera presencial, los LMS como Canvas, Dokeos, Moodle, Blackboard learn, D2L o similares se puede continuar utilizando para ayudar a que los estudiantes estén más preparados para participar en las clases. Por ejemplo, asignar lecturas y cuestionarios previos para que se responsabilicen de realizarlos antes de iniciar la clase presencial; también pueden estructurarse foros de discusión en línea, aún en las clases presenciales, para hacer que los estudiantes analicen y discutan conceptos e información de algún tema en particular. Es sabido que algunas veces se pueden explicar conceptos de manera más eficiente entre compañeros por medio de un proceso de instrucción “entre pares”. Los foros de discusión en línea, al estructurarlos con preguntas cuidadosamente elaboradas y matizadas, pueden ser una manera de apoyar el aprendizaje.

La continuidad de la asignación de calificaciones en línea puede servir para que los estudiantes tengan siempre idea de sus avances en la asignatura y detectar si requieren de un ajuste en la estrategia de aprendizaje. No hay que olvidar que se puede desarrollar una comunicación efectiva por medio de las plataformas LMS; hay que motivar a los estudiantes, “empujarlos”, recordarles fechas límite por cumplir y compartir palabras de aliento de vez en cuando. Lo anterior también puede utilizarse en las actividades presenciales.

Otra estrategia muy útil que se puede seguir utilizando para comunicarse con los estudiantes son los sondeos o encuestas informales o anónimas que se adoptaron en las plataformas de Zoom, Teams, etc. Con estas encuestas o sondeos se pueden explorar los avances o la asimilación del material de clases; muchos estudiantes piden continuar con este tipo de actividades. Entonces, en el regreso a clases presenciales, hay que seguir usando esas estrategias de una manera formativa. Aún con el uso de métodos informales y sociales de comunicación hay que saber cómo avanzan los estudiantes y lo que pueden requerir como apoyo adicional.

Por último, hay que seguir utilizando los documentos y espacios colaborativos que se aprendieron a dominar durante la pandemia. Existen diversas herramientas que se pueden configurar para que los estudiantes participen desde cualquier lugar, por remoto que este sea, o en el aula. Estas herramientas realmente pueden fomentar la colaboración efectiva de los estudiantes en proyectos grupales, actividades en equipo y mucho más. Una vez más, se pueden estructurar maneras de hacer que los estudiantes rindan cuentas y que su aprendizaje sea visible utilizando estas herramientas. Entonces, se sugiere no abandonar las habilidades y destrezas aprendidas en tiempos de pandemia.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

La digitalización y el Internet han influido en el sistema educativo. Además, la situación de pandemia por COVID-19 ha contribuido al proceso de enseñanza - aprendizaje al generar la necesidad de adquirir competencias sobre las TICs asociadas a la enseñanza. Bajo este contexto, docentes y estudiantes han adquirido nuevas habilidades y capacidades en el uso de las TICs. Las experiencias que se han compartido con estudiantes y profesores durante la pandemia permanecen. En el retorno a clases presenciales, los estudiantes prefieren la instrucción presencial y consideran que la enseñanza post-pandemia debe acompañarse con actividades virtuales; por lo cual es necesario capitalizar la inversión realizada en la transformación digital que se ha realizado en la educación superior y retomar las diversas experiencias en el uso de las TICs, adquiridas durante la pandemia. Diversos sistemas de administración del aprendizaje (LMS) y plataformas de comunicación y colaboración se pueden continuar utilizando para ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Este trabajo puede contribuir al establecimiento de estrategias que permitan modificar la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje post-pandemia en la educación superior, considerando las necesidades y las nuevas habilidades de los estudiantes.

Se recomienda aferrarse a algunas de las estrategias anteriormente descritas para mejorar el aprendizaje y el éxito de los estudiantes. Las instituciones de educación superior están haciendo un buen trabajo preparando jóvenes para el campo profesional, pero continúan

enfocándose en la enseñanza de habilidades específicas con lo último en tecnología, aunque las habilidades y la tecnología que utilizan se volverán obsoletas; es así que dichas instituciones siempre están tratando de ponerse al día con las habilidades necesarias para los profesionistas del futuro. Lo que se requiere es enseñar aquellas habilidades que sean relevantes en un contexto nuevo, cambiante y desconocido.

Agradecimientos. A las autoridades universitarias por las facilidades brindadas para la aplicación virtual de la encuesta y a los estudiantes que participaron de manera voluntaria.

Referencias

1. Weeden, K.A.; Cornwell, B: The small-world network of college classes: Implications for epidemic spread on a university campus. *Sociological Science*, Vol. 7, No. 9, pp. 222–241 (2020). DOI: 10.15195/v7.a9
2. Chen, J.-L: The effects of education compatibility and technological expectancy on elearning acceptance. *Computers & Education*, Vol. 57, No. 2, pp. 1501–1511 (2011). DOI: 10.1016/j.compedu.2011.02.009
3. Adedoyin, O.B.; Soykan, E: COVID-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, pp. 1–13 (2020). DOI: 10.1080/10494820.2020.1813180
4. Edelhauser, E.; Lupu-Dima, L: Is Romania Prepared for eLearning during the COVID-19 Pandemic? *Sustainability*, Vol. 12, No. 13, 5438 (2020). DOI: 10.3390/su12135438
5. Alrefaie, Z.; Hassanien, M.; Al-Hayani, A: Monitoring online learning during COVID-19 pandemic; Suggested online learning portfolio (COVID-19 OLP). *MedEdPublish*, Vol. 9, No. 110 (2020). DOI: 10.15694/mep.2020.000110.1
6. Hermanto, Y.B.; Srimulyani, V.A: The challenges of online learning during the covid-19 pandemic. *Journal Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 54, No. 1, pp. 46–57 (2021). DOI: 10.23887/jpp.v54i1.29703
7. Sujarwo, S.; Sukmawati, S.; Akhiruddin, A.; Ridwan, R.; Siradjuddin, S.S.S: An analysis of university students' perspective on online learning in the midst of covid-19 pandemic. *Journal Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 53, No. 2, pp. 125–137 (2020). DOI: 10.23887/jpp.v53i2.24964
8. Marinoni, G.; Van't Land, H.; Jensen, T: *The Impact of COVID-19 on Higher Education around the World; IAU Global Survey Report*. International Association of Universities: Paris, France, (2020).
9. Mukhtar, K.; Javed, K.; Arooj, M.; Sethi, A: Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, Vol. 36(COVID-S4), pp. S27-S31 (2020). DOI: 10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2785
10. Makarova, E: Teacher-student interaction in the context of higher education. *International Scientific Conference "Delivering Impact in Higher Education Learning and Teaching: Enhancing Cross-Boarder Collaborations" (DIHELT 2021)*, Vol. 99, No. 01041 (2021). DOI: 10.1051/shsconf/20219901041
11. Sharma, S., & Sarkar, P: Efficiency of blended learning in reduction of anxiety: With special reference to high school students. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, Vol. 13, No. 1s, pp. 277–285. (2020).
12. Stevanovic, A.; Bozic, R.; Radovic, S: Higher education students' experience and opinion about distance learning during the Covid-19 pandemic. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 37, No. 6, pp. 1682-1693 (2021). DOI: 10.1111/jcal.12613
13. Schunk, D. H., & Usher, E. L: Social cognitive theory and motivation. En: Ryan R. M. (Ed.), *The*

- Oxford handbook of human motivation*. Oxford University Press, pp. 13–27 (2012).
14. Hannay, M.; Newvine, T: Perceptions of distance learning: A comparison of online and traditional learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, Vol. 2, No. 1, pp. 1–11 (2006)
 15. Karal, H.; Cebi, A.; Peksen, M: Student opinions about the period of measurement and evaluation in distance education: the difficulties. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 9, pp. 1597–1601 (2010). DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.12.371

Capítulo 18

La netnografía para conocer el consumo cultural de los estudiantes de UNACAR

Melenie Felipa Guzmán Ocampo¹, María José Guillermo Echeverría¹,
María de Lourdes Martínez Ortiz¹

¹Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Ciencias Educativas, Cd. Del Carmen, Campeche, México.
{mguzman, mguillermo, mmartinez }@pampano.unacar.mx

Resumen.: Introducción: A través del presente trabajo de investigación se identificaron las actividades de mayor consumo cultural en estudiantes universitarios, durante el confinamiento social, derivado de la pandemia del COVID 19, a fin de comparar los hábitos por parte de dicha población antes y durante la pandemia. **Metodología:** El alcance es de carácter exploratorio, el método empleado fue el netnográfico, la técnica de campo fue la de grupos focales y entrevistas semi estructuradas, mismas que se realizaron por medio de la plataforma Microsoft Teams. **Resultados:** Los hábitos se vieron considerablemente modificados, en la mayoría de los casos de forma positiva al poder regular hábitos alimenticios, hacer deporte, control del tiempo para las actividades. De las cosas negativas en la modificación de hábitos resalta la alteración del hábito del sueño, dejar de hacer ejercicio y asistir a actividades predilectas como el cine. **Conclusiones:** El grupo de investigación como la propia institución tienen datos objetivos de los hábitos de consumo cultural de los estudiantes usando internet, el ejercicio da una radiografía netnográfica que permitirá seguir desarrollando la segunda fase de la investigación.

Palabras clave: netnografía, consumo cultural, oferta cultural

1. Introducción

Las instituciones de educación superior de nuestro país, desde marzo del año 2020, tuvieron que iniciar la impartición de clases y desarrollo de todas sus actividades extra curriculares de forma virtual, esto debido al confinamiento social que se indicó por el gobierno de México a raíz de la pandemia de la COVID 19.

La Universidad Autónoma del Carmen no fue la excepción y desde abril del año referido ha estado realizando sus actividades en línea. En enero de 2022 empezó a realizar de forma controlada, actividades presenciales, por ello el Grupo Disciplinar de Educación, Lengua y Cultura de la Universidad Autónoma del Carmen, perteneciente a la Facultad de Ciencias Educativas, consideró pertinente conocer si las formas de consumir cultura de los estudiantes de UNACAR se modificaron a partir de la pandemia, para que con la información que se obtenga del estudio la institución -si lo considera oportuno- lo tome en consideración para el diseño de la futura oferta cultural.

Debido a que no se podía tener contacto físico con los estudiantes, se hizo necesario recurrir a la técnica conocida como netnografía la cual nos ha permitido conocer cómo siguieron consumiendo cultura los alumnos tanto de la oferta cultural de la propia institución como de todo lo que ofrece internet, el común denominador fue el uso de internet, el cual llegó para quedarse como forma de asistir a actividades extra curriculares que en la UNACAR son denominadas Actividades de Formación Integral (AFI), las cuales son de carácter obligatorio para el egreso.

En este trabajo de investigación se dan a conocer los resultados de los grupos focales que permitieron saber qué tipo de actividades realizaban los estudiantes durante el confinamiento, cuáles redes sociales usaban, su opinión acerca de la oferta cultura de la UNACAR a través de sus Facultades, el tiempo que dedicaban a internet antes y durante la pandemia, entre otros aspectos. Estos resultados forman parte de la primera fase del proyecto de investigación. Se enfatiza que la UNACAR durante los primeros cinco meses de confinamiento no ofreció ninguna actividad extracurricular.

1.1 Marco conceptual

Como se ha indicado, debido al confinamiento no se pudo entablar comunicación de forma presencial con los estudiantes y para poder observar sus consumos durante la pandemia se recurrió a la netnografía la cual es una técnica de investigación que permite conocer el comportamiento de las personas en entornos virtuales.

Antes de conocer el concepto de netnografía se hace necesario establecer las acepciones de cultura para los fines de esta investigación, debido a que se están tomando de referencia todas las actividades realizadas en pandemia. Se toma como primera referencia la ofrecida por la Unesco [1] La UNESCO define el concepto cultura como: Conjunto distintivo de una sociedad o grupo social en el plano espiritual, material, intelectual y emocional comprendiendo el arte y literatura, los estilos de vida, los modos de vida común, los sistemas de valores, las tradiciones y creencias. Se define a la cultura como el conjunto de rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y efectivos que nos caracterizan como sociedad o grupo social. Esta visión, engloba además de las artes y las letras, nuestros modos de vida, derechos fundamentales, como seres humanos, nuestros sistemas de valores, tradiciones, costumbres y creencias., esta definición permite a la investigación poder englobar todas las acciones que los estudiantes realizaron durante la pandemia de la COVID y que por confinamiento tuvieron que readaptarse a lo virtual, por otra parte, en la Constitución Políticas de los Estados Unidos mexicanos se refiere a los derechos culturales de los nacionales [2] Toda persona tiene derecho al acceso a la cultura y al disfrute de los bienes y servicios que presta el Estado en la materia, así como el ejercicio de sus derechos culturales. El Estado promoverá los medios para la difusión y desarrollo de la cultura, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa. La ley establecerá los mecanismos para el acceso y participación a cualquier manifestación cultural, es así que después de tener la referencia a nivel mundial y nacional se da a conocer lo que la Universidad Autónoma del Carmen contempla en su Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021, en cuanto a cultura se refiere y a las acciones que se realizan a través de Extensión Universitaria y que mediante la oferta cultural inciden en la formación integral de los estudiantes [3] La UNACAR para contribuir al desarrollo cultural y a la formación integral de la comunidad académica y de la sociedad, durante todo el año, realiza una serie de actividades artísticas, culturales

y humanísticas que permiten a nuestro público, tener un panorama más completo de las diversas manifestaciones relacionadas con el arte, la cultura y las humanidades en los ámbitos local, estatal y nacional.

Tomando como base estas referencias de cultura, en la investigación se consideran todas las acciones realizadas por los estudiantes de UNACAR tales como escuchar música, ver películas, hacer ejercicio, tomar cursos, ver teatro, aprender a cocinar a través de tutoriales, hacer ejercicio en casa desde aplicaciones de internet, entre otras acciones como festejar cumpleaños en línea, jugar videojuegos, etc. En general se tomaron en consideración todas las actividades contempladas que realizaron en internet y después de usar en internet, pero, siempre durante el confinamiento.

Después de decidir el qué se estableció el cómo y es aquí en donde la netnografía juega un papel fundamental ya que las ciencias sociales no pueden permanecer ajenas al estudio del ciberespacio como nuevos panoramas de comportamientos sociales sobre todo cuando de consumo juvenil se trata [4] La netnografía se presenta como un método idóneo para deducir significados de la vida social, no investigados hasta ahora, y de comprender otros ya estudiados de forma ampliada, que de otra manera permanecerían ocultos o desapercibidos. El comportamiento de los estudiantes usando en internet no es una forma de consumo nueva, sin embargo, instituciones como UNACAR, antes de la pandemia no tenía referentes documentados que le permitieran conocer los contenidos, plataformas y actividades predilectas de los estudiantes para ser consideradas en la oferta ya que todas se realizaban de forma presencial, sin embargo, a partir de la pandemia se ha abierto un área de oportunidad para que en la futura oferta cultural durante la reactivación social sea estimada.

De acuerdo con Del Fresno 2011, la netnografía permite observar el comportamiento social de las personas desde el ciberespacio, ese lugar que permite tener interacción tecnológica con personas no solo del entorno académico sino de todas las esferas en donde cabe lo cultural, lo deportivo, el ocio, etc.

Por otra parte, es difícil separar las acciones online y offline para cuando de consumo cultural hablamos ya que actualmente el hecho de estar físicamente en un espacio no es garantía que a la par no se estén llevando a cabo acciones desde la virtualidad mediante el uso de dispositivos móviles, como se externó anteriormente la pandemia enfocó la atención a las nuevas formas de consumir cultura de los estudiantes y que ha sido de forma disruptiva indicando a las instituciones responsables de la oferta cultural tomar estas nuevas maneras de acceder a las ofertas culturales. Del Fresno 2011 acota que la netnografía se presenta como una disciplina con gran potencial en el campo de investigación que ofrece el ciberespacio para las ciencias sociales y de otras, quizás menos evidentes a priori, pero no descartables, como la salud, la educación, la ciencia, la economía, el derecho, la gestión empresarial, el arte o la investigación social misma.

Otros autores que han realizado sus aportaciones a los estudios de consumo cultural de los jóvenes desde la netnografía como Modesto Gayo et al, quienes hacen referencia a las nuevas prácticas de consumo cultural a raíz del uso de la tecnología, él lo plantea mucho antes de la pandemia como un fenómeno que es necesario considerar a la par del consumo cultural tradicional, es decir lo que el autor anterior externaba el mundo online y offline. Gayo habla del ciberespacio y las formas en que las personas acceden a él, poniendo sobre la mesa el concepto de ciber cuerpo, es decir cuando se usan dispositivos de carácter móvil y estos se han convertido en extensiones del cuerpo humano, como si fueran otras

extremidades lo que convierte al ser humano en ubicuo [5] Como resultado de las nuevas tecnologías, la ausencia de la ubicación del cuerpo en un lugar determinado constituye un rasgo epocal que tiene un fuerte impacto cultural. Le escribimos a una persona por chat o le hablamos por celular y no sabemos dónde está. Esa misma persona recibe un mensaje electrónico (email) y puede responder desde su casa o caminando en algún otro lado del mundo. Las personas poseen por primera vez el don de la ubicuidad, pero por estar en todas partes al mismo tiempo, sino porque podrían estar en cualquier lugar y no afectaría a la comunicación.

Gayo et al manifiestan que internet no requiere de cuerpos que transiten en el entramado mundo de internet, sino lo que se ocupan son cibercuerpos de apariencia desconocida, ya que no siempre son los que dicen ser.

Los autores se refieren al celular como una tercera extremidad la cual es indispensable para estar comunicado con el mundo a través de internet, en este rubro se señala la corporalidad de la tecnología.

Por otra parte, [6] la investigación se basa, también, en las ideas que Beatriz Preciado desarrolla en el seminario “Cuerpo impropio. Guía de modelos somatopolíticos y de sus posibles usos desviados”, en las que invita a pensar el cuerpo como una “somateca” o archivo de múltiples procesos de construcción que lleva implícitos los resultados de la acción de diversos dispositivos de poder que resultan en la configuración de las diferentes “ficciones políticas” que conforman y constituyen al ser humano. A partir de estos planteamientos es que se pretende discurrir acerca de las técnicas de poder que convergen y pudieran verse somatizadas: es tanta la dependencia que se ha desarrollado de los dispositivos tecnológicos que si no se llevan consigo se tiene la sensación de que “nos hace falta algo”. Si no se contesta inmediatamente a la comunicación enviada parece que se está fallando, ya que se espera que se esté disponible para entablar comunicación en todo momento.

Otra aportación [7] es la referida en *Performative Body Spaces. Corporeal Topographies in Literature, Theatre, Dance and the Visual Arts*, Marcus Hallesleben abre la posibilidad de “leer” el cuerpo: “The same can be claimed for the “body” in that the organic body is always already textual, or is woven and articulated (or disarticulated) like a text, just as any text has a corporeal or cognitive dimension built into it” (18). A partir de estos últimos postulados es que perseguimos “leer” las múltiples manifestaciones de las fuerzas inscritas sobre el cuerpo, teorizándolo, destacando su naturaleza dinámica y el flujo constante del complejo entramado de “técnicas de poder” que actúan sobre él significándose y resignificándose en el proceso. Luego entonces, para efectos de esta reflexión teórica el término “cuerpo” será empleado para referirnos a la entidad biológica que, en su diario acontecer se ve afectado al ser en mayor o menor medida influenciada por las estructuras de poder –y en este caso la tecnología- que actúan sobre el mismo. Lo que esta reflexión pretende es precisamente visibilizar los diferentes procesos mediante los cuales nos adaptamos y lidiamos con las fuerzas que actúan y se inscriben en el cuerpo, transformándonos en una “somateca”/ archivo y reservorio vivo de producciones y performatividades, nuestro cuerpo se ha ido performando y transformando de tal forma que ahora las funciones motoras de las manos y los dedos se han hiper-desarrollado y adaptado para poder trasladar en nuestros movimientos sobre el teclado una extensión misma del pensamiento inmediato.

2. Metodología

Para conocer el consumo cultural de los estudiantes de la Universidad Autónoma del Carmen durante el periodo del confinamiento social, se estableció, primero el universo de estudio es así que se determinó llevar a cabo cinco grupos focales con estudiantes de las licenciaturas de: Derecho, Socio económicas administrativas, Química, Ciencias Educativas y Ciencias de la Información.

El alcance de la investigación es exploratorio ya que se estudió por primera vez el consumo cultural virtual de los estudiantes de UNACAR, el método empleado es el etnográfico el cual permitió, mediante grupos focales conocer cuáles fueron las actividades de mayor consumo durante el confinamiento social, a partir de marzo del año 2020.

El proceso de trabajo de los grupos focales se llevó a cabo por medio de la plataforma Microsoft Teams, para llevar a cabo la dinámica se diseñó una entrevista semi estructurada las cuales contempló ocho rondas de preguntas, tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Preguntas realizadas por ronda a los grupos focales.

Rondas	Preguntas por ronda
1	Antes de la pandemia (2019) qué tipos de actividades extracurriculares realizabas en UNACAR (conferencias, recitales, talleres, deporte, etc.)
	Antes de la pandemia (2019) qué tipo de actividades realizabas después de terminar tu jornada de escuela.
2	Antes de la pandemia (2019) cuánto tiempo dedicabas, para recrearte, en internet y qué tipo de cosas hacías en el medio.
	A partir de la pandemia cuánto tiempo usas internet y qué tipo de actividades realizas.
3	¿Consideras que a partir de la pandemia tus hábitos se han modificado?, por ejemplo, ahora haces más ejercicio o menos, ves más cine o menos, creas más contenidos o menos.
	Qué se ha modificado de forma relevante en tus hábitos a partir de la pandemia
4	¿Consideras que la Universidad Autónoma del Carmen diseña su oferta cultural conociendo los hábitos culturales de ustedes?
	Asistes de forma gustosa a las AFIS porque las actividades son, muchas de ellas, acorde a tus consumos o porque de ella tomas lo más parecido a lo que te gustaría consumir.
5	Qué tipo de actividades te gustaría que formaran parte en la oferta de AFIS de la UNACAR y de tu Facultad.

	¿Por lo regular tu Facultad genera suficientes AFIS?
	¿Asistes más a las AFIS de otras facultades?
6	En cuanto a la oferta cultural (AFIS) de la UNACAR ¿consideras que está usando las vías más atractivas para ustedes?, por ejemplo, te gustaría que en lugar de Teams se usen otros medios y por qué
	Esto nos lleva a otra pregunta relacionada, cuáles son las plataformas (redes sociales o medios) que más usas para escuela y para tu uso personal de entretenimiento
7	¿Cuándo retornemos a las aulas, piensas que seguir ofertando actividades en línea será una buena opción para ustedes?, por ejemplo los fines de semana
8	Algo que desees agregar con respecto a la oferta cultural de UNACAR que consideras importante exponer.

En la obtención de datos se les indicó a los participantes que por protección de datos personales solo se tomarían para la investigación sus respuestas identificándolos como sujeto 1, sujeto 2, sujeto 3, etc.

El proceso de los resultados fue cualitativo vaciándose las respuestas en una tabla que permitió identificar ideas, actividades y preceptos que dieron paso a la organización de las respuestas por campos semánticos, lo que ha permitido el diseño de un instrumento que será aplicado en una segunda fase de la investigación.

El máximo de participantes por grupo focal fue de seis estudiantes. Las edades oscilaron entre los 20 a los 25 años y se tuvo la participación de hombres y mujeres, al menos así se identificaron como género.

3. Resultados

Como se indicó en la metodología se trabajó en los grupos focales con seis rondas de preguntas, antes de presentar los resultados de los campos semánticos se representan en el gráfico 1 las edades de los participantes lo cual se considera relevante en el consumo de la oferta cultural de la UNACAR.

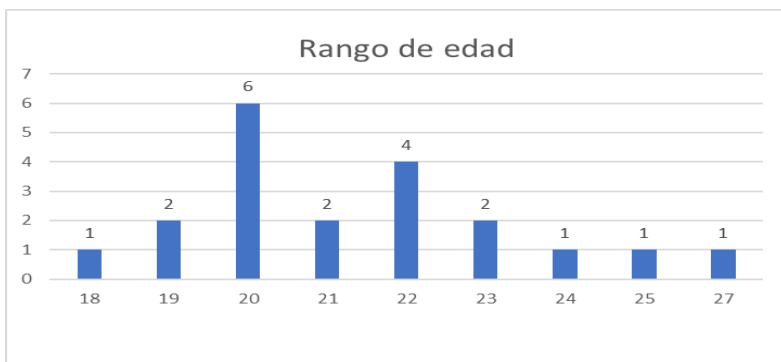


Gráfico 1. Rango de edad de los estudiantes de los grupos focales

Por otra parte, conocer el género de los participantes es un indicio en la participación de la oferta cultural, aunque al concluir sus programas de estudio todos deben acreditar tus actividades de formación integral, ya que es requisito de egreso, las mujeres demostraron mayor participación en esta primera fase.

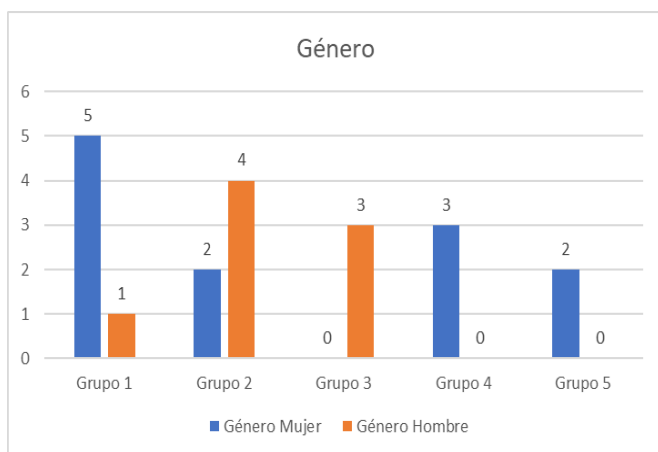


Gráfico 2. Género de los estudiantes de los grupos focales

Posterior a identificar grupo etario y de género, se realizó un concentrado de respuestas en una tabla la cual permitió identificar campos semánticos para identificar las actividades realizadas antes y durante la pandemia, estos campos se presentan en este estudio en tablas 8 tablas que congregan las afinidades o similitudes de las actividades de acuerdo con las respuestas de los entrevistados, véase la tabla 2.

Tabla 2. Campo semántico de actividades antes y después de la jornada escolar.

Campo semántico		
	Actividades de escuela antes de pandemia	Actividades de escuela después de pandemia
Grupo 1	Artísticas	Lectura e ir al gimnasio
Grupo 2	Ir al museo Guanabana	Familia, deporte y baile
Grupo 3	Conferencias	Deporte y música
Grupo 4	Conferencia y artísticas	Museo Guanabana
Grupo 5	Curso y conferencias	Dibujo y gimnasio

El siguiente campo semántico es el relacionado al número de horas que los estudiantes usaban internet antes del confinamiento social y durante el aislamiento sanitario, en este se obtuvieron las respuestas que se observan en la tabla 3.

Tabla 3. Número de horas en internet antes y durante la pandemia de la COVID 19

Campo semántico		
	Tiempo en internet antes de pandemia	Tiempo en internet a partir de la pandemia
Grupo 1	De 3 a 6 horas	De 6 a 12 horas
Grupo 2	De 1 a 4 horas	De 10 a 12 horas
Grupo 3	1 hora	De 9 a 12 horas
Grupo 4	De 1 a 2 horas	De 8 a 12 horas
Grupo 5	De 1 a 4 horas	De 5 a 14 horas

Un tercer campo semántico es el relacionado con los hábitos que se modificaron durante la pandemia y cuáles a partir de esta se han quedado como nuevos hábitos de consumo cultural, estos han sido en sentido positivo y negativo, véase la tabla 4.

Tabla 4. Actividades que se modificaron en los hábitos de los estudiantes durante la pandemia.

Campo semántico		
	Hábitos modificados a partir de pandemia	Nuevos hábitos adquiridos
Grupo 1	Dormir más, mejoró el hábito alimenticio, control de tiempo	Manejo del tiempo, crear contenido para redes, consumir más contenido de series
Grupo 2	Hacer menos ejercicio, hábitos alimentos, hacer más deporte	Hábitos del sueño unos duermen más y otros menos, unos mejoraron hábitos alimenticios otros los modificaron negativamente
Grupo 3	Nuevas herramientas tecnológicas, dejó de hacer ejercicio	Comer más
Grupo 4	Uso de nuevas herramientas en internet	Asistir al cine, hacer más ejercicio, ver más contenido en internet
Grupo 5	Crear páginas, administrar tiempo, hacer ejercicio	Dejar de ir al cine, hacer más ejercicio, dormir mejor

El quinto campo semántico está relacionado con la percepción de parte de los estudiantes con respecto a si UNACAR toma o no en consideración sus hábitos de consumo cultural para el diseño de la oferta cultural, así como lo relacionado con las actividades preferidas de esta, véase la tabla 5.

Tabla 5. Percepción de estudiantes en cuanto a si toman en cuenta sus hábitos culturales para la oferta cultural.

Campo semántico		
	Unacar toma en cuenta sus hábitos culturales para la oferta cultural	Asistes por gusto o por obligación a las AFIS
Grupo 1	Hay diversidad en las actividades	Las artísticas son las predilectas
Grupo 2	No respondieron	No respondieron
Grupo 3	Consideran que si toman en cuenta los hábitos de consumo cultural	Las artísticas son las predilectas
Grupo 4	Si toman en consideración los hábitos culturales	las culturales y artísticas son las predilectas
Grupo 5	No respondieron	No respondieron

En el grupo semántico seis se detectaron las respuestas afines al tipo de actividades que les gustaría en la oferta y si sus facultades generan suficientes Afis o prefieren las de otras Facultades distintas a las propias, las respuestas se ven en la tabla 6.

Tabla 6. Tipo de actividades preferidas y producción de Afis por Facultad.

Campo semántico			
	Actividades que te gustaría en la oferta cultural	¿Tu Facultad genera suficientes AFIS?	Asistes más a las actividades de Facultades que no son las tuyas
Grupo 1	Literatura, cine, doramas, actividades en inglés, cursos de administración e informática	La mayoría dijo que sí	Solo cuando dan temas no relacionados con las carreras de las propias Facultades

Grupo 2	Conferencias de egresados	La mayoría dijo que sí	No
Grupo 3	Más conferencias	Muy pocas	Asisten a todas las que pueden de otras facultades
Grupo 4	Conferencias y producciones audiovisuales	La mayoría dijo que sí	Asisten a todas las que pueden de otras facultades
Grupo 5	No respondieron	No respondieron	No respondieron

El último campo semántico que se toma para fines de estos resultados son los relacionados con el sistema para ofrecer la oferta cultural de la institución y el tipo de plataformas que consumen para su entretenimiento y para clases las respuestas están en la tabla 7.

Tabla 7. Sistema de oferta para las actividades y plataformas preferidas.

Campo semántico		
	Prefieres que Unacar al retorno a las aulas siga con las actividades virtuales, presenciales o mixto	Plataformas preferidas para clase y entretenimiento
Grupo 1	Mixto, algunos prefieren las presenciales	Para clases Microsoft Teams, para entretenimiento, Facebook, Youtube, netflix, disney, youtube
Grupo 2	Mixto, algunos prefieren las presenciales	Para escuela Teams, whats app y facebook, para entretenimiento, Facebook, Instagram, whats app, youtube
Grupo 3	Mixto, algunos prefieren las presenciales	Para escuela Teams y Classroom. Para entretenimiento Facebook, Netflix HBO plus, TikTok, Youtube
Grupo 4	Mixto, algunos prefieren las presenciales	Para clases Microsoft Teams, para entretenimiento, Facebook, Youtube, netflix, disney, youtube
Grupo 5	Mixto, algunos prefieren las presenciales	No hay respuestas registradas

La organización por campos semánticos permitió tener información focalizada para el posterior diseño de un instrumento que será aplicado en la segunda fase de la investigación, con estos datos se da paso a las conclusiones.

4. Conclusiones

Después de realizar la observación del comportamiento social y académico de los estudiantes a través de internet, el grupo de investigadoras llegan a las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes consideran que existe una diversidad de actividades en la oferta cultural en donde la mayoría logra sentirse identificado con ella.
- Los hábitos se vieron considerablemente modificados, en la mayoría de los casos de forma positiva al poder regular hábitos alimenticios, hacer deporte, control del tiempo para las actividades.
- De las cosas negativas en la modificación de hábitos resalta la alteración del hábito del sueño, dejar de hacer ejercicio y asistir a actividades predilectas como el cine.
- De la oferta las actividades artísticas, culturales y conferencias son las predilectas.
- El sistema para la oferta cultural lo prefieren mixto, optando por la presencialidad sobre todo para actividades artísticas.
- Las plataformas más usadas para clases fue Teams y las de entretenimiento fueron Facebook, Youtube y Netflix como las más nombradas

Con estos datos tanto el grupo de investigación como la propia institución tienen datos ciertos de los hábitos de consumo cultural de los estudiantes usando internet, el ejercicio da una radiografía netnográfica que permitirá seguir desarrollando la segunda fase que también va de la mano de la netnografía, pero, ya a partir de una encuesta de hábitos de consumo cultural en internet.

Finalmente, las propias investigadoras vivieron su propio proceso de adaptación para hacer uso de la tecnología para el diseño y desarrollo de este trabajo, siendo esta variante de la etnografía lo que dio la pauta para su implementación.

Referencias

1. UNESCO: Cultura y nuestros derechos culturales. *Unescodoc.unes.org*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228345>. (2012). Consultado el 2 de mayo de 2022.
2. Cámara de Diputados de México. Ley General de Cultura y Derechos Culturales. *diputados.gob.mx*. (2021) <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgcdc.htm> Consultado el 2 de mayo de 2022
3. UNACAR. Plan de Desarrollo Institucional 2017-2021. www.unacar.mx. <https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/gaceta/PDI-2017-2021.php>, consultado el 2 de mayo de 2022.
4. Del Fresno M. *Netnografía*: Editorial UOC, pp 103. (2011)
5. Gayo, M; Méndez, M.L; Radakovich, R. y Wortman; A. (2021). El nuevo régimen de las prácticas culturales: espacio, desigualdad y nostalgia en las metrópolis del Cono Sur contemporáneo (2021). PUC/Ril. Chile. Próximamente: <https://rileditores.com/tienda/el-nuevo-regimen-de-las-practicas-culturales-espacio-desigualdad-y-nostalgia-en-las-metropolis-del-cono-sur-contemporaneo/>

6. Preciado B, Cuerpo impropio. Guía de modelos somatopolíticos y de sus posibles usos desviados. *Femimagazine*. <https://www.lrmcidii.org/resumen-del-seminario-impartido-por-beatriz-preciado-cuerpo-impropio-guia-de-modelos-somatopoliticos-y-de-sus-posibles-usos-desviados/>. Accedido 4 de mayo 2022.
7. Hallensleben, Marcus (Ed). Performative body spaces. *Corporeal Topographies in Literature, Theatre, Dance, and the Visual Arts*. Amsterdam/New York: Rodopi, 2010.

Capítulo 19

El uso de la Tecnología móvil como apoyo para el aprendizaje del lenguaje de señas

Beatriz Herrera Sánchez¹, Gisela Aquilea Diez Irizar², Rubí del Carmen Gómez Ramón¹

¹Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Autónoma del Carmen, Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México

bhsanchez70@hotmail.com, rgramon@pampano.unacar.mx

²Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México

gdiez@pampano.unacar.mx

Introducción. En este trabajo se aborda el problema de comunicación en personas con discapacidad auditiva, el cual se ve restringido y que afecta su desarrollo educativo, profesional y humano. La idea de esta investigación es identificar el uso de aplicaciones móviles como medio de comunicación y aprendizaje en la población con discapacidad auditiva. **Metodología:** el paradigma que se utilizó es positivista, con enfoque mixto, tipo de investigación descriptiva, el instrumento que se empleó fue la encuesta, con un método de muestreo virtual, con 60 participantes con discapacidad auditiva, 32 del género femenino y 28 del masculino. **Resultados:** se observa que los participantes en un 78,3% no han usado aplicaciones móviles para aprender la Lengua de Señas Mexicana (LSM), mientras que el 21.7% si las han empleado. **Conclusión:** la investigación permite concluir que las personas con discapacidad auditiva, el 95.7% muestra el interés por el empleo de las aplicaciones móviles para la enseñanza; y por ende, comunicarse entre la comunidad con discapacidad auditiva o sin ella. **Discusión:** Los resultados constituyen aportes para desarrollar aplicaciones móviles, en apoyo al aprendizaje de lenguas de señas, adecuadas a la población objetivo.

Palabras clave: Aprendizaje, Lenguaje de Señas, Aplicaciones Móviles.

1 Introducción

En este trabajo se atiende la problemática que presentan las personas con discapacidad auditiva, con la dificultad de comunicarse, que conlleva a disminuir su capacidad de interacción social. Su desarrollo educativo, profesional y humano quedan restringidos seriamente, lo que limita las oportunidades de inclusión que todo ser humano merece, y esto representa un acto discriminatorio. Por lo tanto, la discapacidad auditiva es un trastorno sumamente relevante debido a que tiene serias implicaciones, tanto en la adquisición como en la utilización del lenguaje, lo que provoca barreras en la comunicación y la incapacidad total para aprender su lengua. Esto depende de diversos factores, tales como: la edad en la

que aparece la discapacidad, la rapidez con la que se implementan las medidas correctoras, el entorno familiar o las actuaciones educativas, entre otros.

En el Estado de Campeche la tasa porcentual de personas con esta discapacidad, por cada 1,000 habitantes es del 59% y por tipo de discapacidad, como escuchar, aunque use aparatos auditivos es del 31.1%. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [1].

Las personas con dichas limitaciones han desarrollado su propio lenguaje de señas. Aun cuando esta permite a las personas sordas, específicamente, comunicarse entre sí, no les facilita la relación con el resto de la comunidad, en especial con los oyentes que lo desconocen. Sin embargo, en algunas escuelas, les enseñan por medio del lenguaje oral y escrito, tanto como a sus padres y al alumno, para tener una mejor interacción con la familia. No obstante, cuando una persona invidente transita por la calle, su bastón, sus gafas oscuras, su perro guía o sus ojos diferentes delatan su discapacidad; y por ello, quienes cruzan por su camino se quitan, lo ayudan a pasar o le ceden un asiento; en cambio, las personas con discapacidad auditiva, no tienen un síntoma visible que las delate, por lo que nadie lo advierte, hasta que les hablan, y no saben cómo hacerlo puesto que pocos dominan la lengua de señas.

Esta incomunicación los aísla y orilla a convivir predominantemente con otros sordos, lo que genera entre ellos una cultura apartada del resto, con su propio idioma y códigos. De la misma manera, las personas que los rodean no tienen el conocimiento o no cuentan con un intérprete que les enseñe adecuadamente la lengua de señas, como medio de comunicación y aprendizaje.

Al respecto, [2] señala que, en este país latinoamericano de 122 millones de habitantes, hay unas 649.000 personas con discapacidad auditiva, de las cuales entre 300.000 y 500.000 se expresan mediante la lengua de señas mexicana (LSM). Sin embargo, solo existen 42 intérpretes certificados de LSM, más otros 200 con algún grado de preparación, y unos 150 que no lo son formalmente. Además de ello, para el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia en México, la discapacidad auditiva se entiende como la falta, disminución o pérdida de la capacidad para oír en algún lugar del aparato auditivo, y no se aprecia porque carece de características físicas que la evidencien. Sus causas pueden ser: congénita, hereditaria o genética, siendo esta, la más importante y poco previsible; también se adquiere debido a partos anormales, causa fetal o materna; por otitis media y meningitis bacteriana, que producen un deterioro paulatino de la audición, o también, por ruidos de alta intensidad [3].

La Coordinación Municipal de Discapacidad (COMDIS) -que pertenece al DIF- en Ciudad del Carmen, Campeche, es un programa de atención social dirigido a las personas con discapacidad. Se encuentra ubicado en la Calle 35 No. 204, Colonia Doctor Héctor Pérez Martínez C.P. 24110. Su visión es contribuir a la formación de una sociedad incluyente, igualitaria y justa, donde se respete a la diversidad humana. En cuanto a su misión, es gestionar la asistencia social con un enfoque de participación recíproca a las personas o familias vulnerables que presenten alguna discapacidad, así como continuar favoreciendo una cultura de respeto, aceptación e inclusión de la diversidad humana, mediante la coordinación de programas nacionales y estatales, que involucren a dependencias gubernamentales como no gubernamentales a la inclusión de estas personas, a los ámbitos regulares. Sin embargo, no existen datos exactos sobre la cantidad de personas con esta discapacidad en la ciudad.

Sobre este tema, el Gobierno de México, menciona que es importante adquirir el

lenguaje, porque nos ayuda a conceptualizar el mundo, entenderlo y explicarlo ya que, a través de él, adquirimos conocimientos e información de todo lo que nos rodea [4].

La lengua de señas mexicana (LSM). Es utilizada por las comunidades de sordos, para resolver sus situaciones comunicativas. Este consiste en una serie de signos gestuales articulados con las manos y acompañados de expresiones faciales, mirada intencional y movimiento corporal, dotados de función lingüística. Ello forma parte del patrimonio lingüístico de dicha comunidad y es tan rica y compleja en gramática y vocabulario como cualquier lengua oral. En el caso particular de México, la Lengua de Señas Mexicana, es considerada como una de las lenguas nacionales que forman parte del patrimonio lingüístico con que cuenta la nación [5].

Debido a lo planteado anteriormente, la aplicación “Aprende señas: Lengua de Señas Mexicana”, se podrá asimilar más de 180 señas. Se presenta en las 12 diferentes categorías: Abecedario, Números, Colores, Animales, Profesiones, Deportes, Saludos, Lugares, Fechas, Ropa, Familia y Alimentos. Se basa en el uso de manos y gestos, para describir conceptos y elaborar oraciones con su propia gramática. Los gestos ayudan a conocer los estados de ánimo -e incluso-, los sentimientos que no se pueden expresar con palabras.

La aplicación está diseñada para la familia de personas sordas que deseen ayudarlos y tener una comunicación más fácil; y también para las personas oyentes, que deseen aprender esta lengua y ser parte de la inclusión. Fue diseñado por Rodolfo Morales Moreno, desarrollador de aplicaciones Android. Cabe señalar que todas las señas utilizadas pueden variar de acuerdo al lugar donde se encuentre el usuario.

Hoy en día, gracias a las investigaciones de los últimos años, se sabe que los signos de las lenguas de señas están estructurados y organizados, y que estos a su vez pueden descomponerse en unidades pequeñas, lo cual conduce al reconocimiento de una estructura externa de la seña, así como a la presencia de una estructura interna, como más adelante se detallará, a partir de la propuesta de dos modelos de organización interna de las señas: el modelo simultáneo y el modelo secuencial.

De esta forma, el modelo educativo bilingüe y bicultural se puede definir de manera muy general como una serie de fundamentos pedagógicos, que se basan en la enseñanza y en el aprendizaje, que abarca dos lenguas sintáctica y gramaticalmente diferentes, las cuales son: viso-gestual; es decir, la lengua de señas, y una auditivo-vocal, que se le conoce como la lengua oral.

La enseñanza de la LSM tiene como objetivo proporcionar una primera lengua, reafirmada y sólida; posteriormente, la segunda, la lengua española, que abarca dos modalidades: lectoescritura y su forma oral, permite a la persona ser capaz de dominar estas habilidades.

La primera consiste en poder reconocer y aprender la educación de ambas lenguas desde la forma de su gramática, y una vez obtenida esta habilidad, entra la segunda modalidad, que ayuda a identificar lo que alguien más dice a través de sus labios. Por ello, es importante ser parte de una comunidad con discapacidad auditiva para que puedan adquirir la cultura de cada grupo; sin embargo, hay que tomar en cuenta los aspectos generales que rodean a la persona cotidianamente.

Acerca de su historia, el primer intento de describir una lengua de señas fue realizado por W. Stokoe en su estudio sobre la ASL quien adoptó la metodología lingüística descriptiva norteamericana, emulando el trabajo de Henry Lee Smith Jr. y George L. Trager. De esta manera, se demostró que las mismas técnicas empleadas en la fonología descriptivista,

podían ser utilizadas para aislar los elementos formacionales de una lengua de señas.

A su vez, el sistema de transcripción HamNoSys es un programa resultado del trabajo conjunto de un grupo de investigadores sordos y oyentes, del Centro para la Lengua de Signos Alemana de la Universidad de Hamburgo, Alemania. Entre sus características se destaca el hecho de que los símbolos tienen una base icónica; es decir, que se ha intentado que el símbolo empleado sea lo más parecido al referente, pero -como es de suponerse-, no siempre resulta del todo transparente.

De esa forma, se ha intentado que los símbolos de este programa sean simples; y con respecto a los símbolos de las configuraciones manuales, son parecidos a configuraciones propias, en lugar de depender de un sistema dactilológico. Este sistema -señalan sus creadores- puede ser utilizado para describir cualquier lengua de señas debido -en gran parte-, a la iconicidad de sus símbolos. El llamado método de escritura simbólica Sign Writing, o Signo Escritura, por ser un medio de comunicación empleado por los sordos, además de que algunos lingüistas, al desarrollar trabajos sobre léxico, principalmente en la elaboración de diccionarios, emplean este sistema [6].

Un ejemplo de ello es el diccionario de la lengua de señas brasileña, el Diccionario Enciclopédico ilustrado Trilingüe, en el que emplea el sistema Sutton para la transcripción de la seña. La autora de este es Valerie Sutton quien crea en 1972 un sistema (SuttonDanceWriting) para referirse a los elementos corporales, del espacio y del movimiento.

En el caso específico de México (LMS), el diccionario de Lengua de Señas Mexicana en la Ciudad de México, recopila más de mil señas recogidas por informantes sordos de distintos grupos sociales, generaciones y regiones de dicha ciudad. Es el primero en su tipo y fue elaborado desde la perspectiva de la Comunidad Sorda para adentrar a las personas oyentes a su cultura, historia y educación; además, es una invaluable herramienta de consulta que permite que personas oyentes y sordas puedan comunicarse [7].

Basándonos en estas informaciones, la idea central de esta investigación fue identificar el uso de las aplicaciones móviles como un medio de comunicación y de aprendizaje, en la población con discapacidad auditiva de Ciudad del Carmen, Campeche. Su objetivo fue analizar teóricamente las aplicaciones móviles útiles para el aprendizaje que existen, como instrumento de comunicación para la lengua de señas de forma autodidacta, así como identificar el empleo de las mismas en la población con discapacidad auditiva, en Ciudad del Carmen, Campeche.

Las limitaciones a las cuales estuvo sujeto este trabajo de investigación fueron:

- El número de centros de atención para discapacidad auditiva en Ciudad del Carmen Campeche y la limitación administrativa que se puedan encontrar, por la contingencia de la pandemia Covid-19.
- El número de personas reales detectadas con discapacidad auditiva en la población de Ciudad del Carmen, Campeche.
- El número de personas con discapacidad auditiva que realizaron la encuesta *online*.
- Cualquier aspecto que se encuentre inmersa la sociedad durante la pandemia.

2 Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó un paradigma positivista [8], además del tipo de investigación descriptiva, tal como el nombre lo expresa, para puntualizar la realidad de situaciones, en este caso de personas con discapacidad auditiva de Ciudad del Carmen, Campeche. Este tipo de investigación consiste en identificar el uso de aplicaciones móviles para la enseñanza de lengua de señas. Con un enfoque cualitativo y cuantitativo [9], así como el empleo del instrumento: encuesta *online* para la recolección de la información, aplicada a la población objetivo. Una vez obtenido los datos, se procesaron a través de una herramienta, posterior se llevó a cabo un análisis e interpretación de datos y por último la presentación de los resultados.

La pregunta investigación planteada fue: ¿Es posible identificar el uso de aplicaciones móviles como medio de comunicación y aprendizaje, en las personas con discapacidad auditiva de Ciudad del Carmen, Campeche?

Se empleó un muestreo no probabilístico [10], por ser un estudio exploratorio, dirigido a individuos con diferentes criterios y en relación con las características de esta investigación. Al inicio se determinó aplicar a los individuos que se encontraban registrados en el COMDIS del municipio de Carmen; pero, debido a la pandemia COVID-19, se optó por el método muestreo virtual.

La encuesta vía *online* fue la técnica más viable, usada como medio de difusión la red social: *Facebook* porque la población estaba pasando por una contingencia sanitaria; de esta forma, la información obtenida fue procesada, analizada, para obtener los resultados. El instrumento [11] permitió consultar a una población amplia de una manera rápida y factible dada la situación actual.

La encuesta presentó 4 dimensiones:

- 1) Datos generales.
- 2) Contenido.
- 3) Diseño de la aplicación.
- 4) Diseño de la aplicación 2.

En cuanto al instrumento, las preguntas y respuestas fueron mixtas: una combinación de preguntas abiertas y cerradas. Ejemplo: ¿Has utilizado aplicaciones móviles para el aprendizaje de Lengua de Señas Mexicana?

3 Resultados

El estudio se centra en la población con discapacidad auditiva del centro de atención múltiple COMDIS; pero, debido al confinamiento, se optó por aplicar el método de muestreo virtual, por lo que fue necesario identificar entre las personas encuestadas, si pertenecían al COMDIS. Se obtuvo que el 68.3% de los participantes no pertenecen al este; sin embargo, tienen algún tipo de grado de discapacidad auditiva: sea leve, moderada, severa o profunda. Mientras que el 31.7% de ellas pertenecen al COMDIS. Con respecto a los participantes, cabe mencionar que entre ellos hay personas que no cuentan con internet, dispositivo móvil, computadora de escritorio o laptop; además no tienen acceso al Centro de Atención, debido a la contingencia por el Covid-19, que les permitiera responder la encuesta, difundida por medio de las redes sociales.

A pesar de la situación, se logró que 60 participantes respondieran el cuestionario, y como resultado se detectó que el 78.3% de ellos no han usado una aplicación móvil para el aprendizaje de LSM, mientras que un 21.7% sí las han empleado, como se visualiza en la fig. 1.

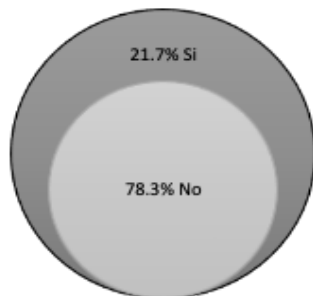


Fig. 1. Uso de la aplicación, cuya pregunta fue: ¿Has utilizado aplicaciones móviles para el aprendizaje de Lengua de Señas Mexicana?

En referencia a la edad de los participantes y con base al cálculo de la moda, se obtuvo que la edad de la población oscila entre 20 y 26 años; por lo que, son jóvenes con necesidades de aprendizaje para comunicarse, dispuestos a usar las aplicaciones móviles para la enseñanza de señas.

Es necesario mencionar que no se conocía el tamaño de población con discapacidad auditiva a la que se iba a encuestar, se calculó una muestra, mediante la fórmula correspondiente que dio como resultado 96 personas, como posibles sujetos de investigación, que debían contestar. Sin embargo, debido a la contingencia de la pandemia COVID-19, solo 60 personas respondieron el cuestionario online.

Con base a los resultados, únicamente 13 participantes han utilizado una aplicación móvil para la enseñanza de señas; por ende, ofrecieron su opinión sobre el contenido de las aplicaciones empleadas, mientras los 47 restantes, que no han usado una aplicación móvil, señalaron características para el diseño de una nueva aplicación móvil, enfocada a la enseñanza de señas mexicana con temas específicos.

De las 13 personas que han utilizado aplicaciones móviles para el aprendizaje de Lengua de Señas Mexicana -denominada Diccionario LSM-, es la más usada: 12 de ellos consideraron, que es fácil su empleo, mientras que 6 sujetos creen difícil aprender el lenguaje de señas, a través de una aplicación móvil; en cambio, 11 opinaron que es fácil de recordar el nombre de la aplicación.

Con respecto a la pregunta: ¿La aplicación facilita el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden inferior, comprensión y memorización? Se sugiere ver la fig. 2 donde se visualiza un porcentaje máximo. En el caso de la pregunta: ¿Has hecho uso de alguna de esas aplicaciones móviles para comunicarte con otras personas? Ver la fig. 3.

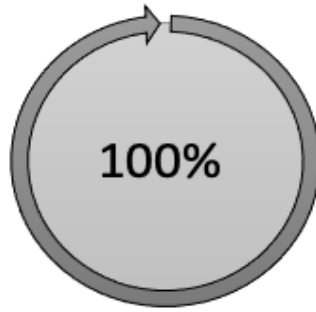


Fig. 2. Facilita la comprensión y memorización.

El 100% de los encuestados opina que la aplicación cuenta con la facilidad de comprensión y memorización.

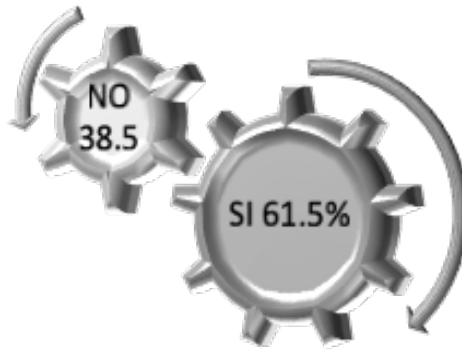


Fig. 3. El uso de la aplicación para comunicarse.

De la totalidad de la muestra, al menos 8 de ellos han utilizado para comunicarse con otras personas; mientras que 5 de ellas afirman que la aplicación móvil que han usado, se basa en situaciones cotidianas.

Con respecto a emplear la App, las reproducciones de video son uniformes, sin intermitentes, fue la más seleccionada por 9 personas, en cuanto al contenido básico, 11 lo consideraron correcto. Por otro lado, refieren que carece de profundización en los temas. En relación con la pregunta: ¿La aplicación es adecuada a tu necesidad? La respuesta es satisfactoria, por ello se sugiere ver la fig. 4.



Fig. 4. Aplicación adecuada a su necesidad.

Esta respuesta se considera aceptable y da pauta para seguir desarrollando este proyecto, porque el 100% de los que han utilizado una aplicación móvil, la consideran adecuada para su necesidad.

De acuerdo con los resultados, el 61.5% de las personas no se sienten motivados mientras hacen uso de la aplicación; en cambio, el 38.5% de las personas restantes se han sentido motivadas al usar su aplicación.

Como en todo aprendizaje, la motivación de la persona es el factor determinante para que la persona tenga el interés de ampliar sus conocimientos. A causa de ello, las personas quieren profundizar en temas para fortalecer y ampliar sus conocimientos, por ello, de la información recopilada, en primer lugar, les gustaría que su aplicación contara a futuro con formulaciones de oraciones y situaciones cotidianas.

Como segundo lugar, se refiere a la familia, al tener en cuenta que las personas que cuentan con algún tipo de discapacidad auditiva pueden ser los únicos dentro de su familia, por lo cual este contenido es relevante para la comunicación de la persona en su entorno familiar. En tercer lugar, se relaciona con el deporte y los verbos. Uno de los contenidos que a las personas les gustaría que se ampliaran en las aplicaciones es el deporte, ya que en la actualidad desempeña una función de interés considerable para el bienestar personal; mientras que los verbos son indispensables para poder comunicarse.

De los 60 encuestados, 45 demuestran interés en utilizar una aplicación. Entre ellos, a 39 les gustaría que la aplicación formulara oraciones y situaciones cotidianas, que reciban retroalimentación, además de imágenes y animación.

4 Conclusiones

La investigación permite concluir que las personas que se encuentran con un tipo de discapacidad auditiva muestran interés en el uso de las aplicaciones móviles, como medio aprendizaje y, por ende, poder comunicarse. También se obtuvo temas y requerimientos para el diseño y desarrollo de una aplicación móvil para la enseñanza de lengua de señas, adecuadas a la necesidad de la población objetivo.

En cuanto a los mayores retos en la realización de este trabajo, a los cuales se fue enfrentando el colectivo, se pueden enunciar: el desconocimiento de la población con discapacidad auditiva, el manejo del lenguaje de Señas Mexicana y la existencia de aplicaciones móviles para el aprendizaje de LSM.

A pesar de la limitación de la muestra objeto de estudio, se logró el objetivo. En un estudio posterior, se podrá aplicar a una población mayor para fundamentar y continuar con esta investigación, en apoyo a las personas con discapacidad auditiva.

Los trabajos futuros para esta investigación consisten en el análisis de las aplicaciones móviles existentes en el mercado para la enseñanza de señas, con el objetivo de proporcionar un listado de aplicaciones útiles para las personas con discapacidad auditiva; otro de estos, es desarrollar una aplicación móvil como apoyo para el aprendizaje de Lengua de Señas Mexicana que cumpla con los requerimientos ofrecidos por los usuarios, mismos que surgieron como resultado a partir de la encuesta aplicada, donde se visualiza una necesidad que requiere ser atendida; por lo tanto, al crear la aplicación, se ofrecerá de forma gratuita, así como la capacitación para el uso a las personas con discapacidad auditiva.

Agradecimientos. A todos los que intervinieron y apoyaron en la realización de este proyecto, sobre todo al programa COMDIS, DIF Carmen.

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (s.f.). Discapacidad. *INEGI*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825094409.pdf. Consultado el 04 de Febrero de 2020
2. Godoy, E.: Los intérpretes de lengua de señas mexicana intentan afrontar la discriminación por discapacidad. *EqualTimes*. (2015). <https://www.equaltimes.org/los-interpretes-de-lengua-de-senas?lang=es#.XnqfHupKjce>. Consultado el 11 de Febrero de 2020
3. Desarrollo Integral de la Familia. Web <https://difcarmen.gob.mx/comdis-coordinacion-municipal-de-discapacidad/> (2022)
4. Sistema Nacional DIF. ¿Qué es la Discapacidad Auditiva? Gobierno de México. Web <https://www.gob.mx/difnacional/articulos/que-es-la-discapacidad-auditiva> (2017). Consultado el 15 de Marzo de 2020
5. Vidal, C.; Isidoro, M.; Bonilla, S.: La lengua de señas mexicana en la educación de los niños sordos desde la perspectiva socioantropológica del modelo educativo bilingüe y bicultural. *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, área 12: multiculturalismo y educación, p.7 (2009) http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_12/ponencias/1217-F.pdf. Consultado el 19 de Marzo de 2020
6. Cruz, A.: Gramática de la lengua de señas mexicana. Tesis de Doctorado Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios. *Biblioteca Daniel Cosío Villegas*. <https://repositorio.colmex.mx/concern/theses/kk91fk72t?locale=es> (2008). Consultado el 20 de Marzo de 2020
7. Escobedo, D.: Diccionario de Lengua de Señas Mexicana de la Ciudad de México. https://pdh.cdmx.gob.mx/storage/app/media/banner/Dic_LSM%202.pdf (2015). Consultado el 22 marzo de 2020
8. Ramos, C.: Los Paradigmas de la Investigación Científica. *UNIFE*. http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf Av.psicol. 23 (1) (2015). Consultado el 10 de Mayo de 2020
9. Cienfuegos, V., Cienfuegos, V.: Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/231/1911> (2016). Consultado el 12 de Mayo de 2020

10. Lopez, P.: Población Muestra y Muestreo, *Scielo*. Vol. 9, No. 8, (2004) http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012. Accedido 12 Mayo de 2020
11. Creative Search Systems. The survey system. <http://www.surveysoftware.net/sscalce.htm> (2006). Accedido el 12 Mayo de 2020

Capítulo 20

Modelo de Evaluación de Usabilidad para Recursos de Aprendizaje para E-learning

Juárez Hernández Julia Guadalupe ¹, Fragoso Díaz Olivia Graciela ¹, Álvarez Rodríguez Francisco Javier ², Rojas Pérez Juan Carlos ¹

¹TECNM/CENIDET {d18ce008, olivia.fd, juan.rp}@cenidet.tecnm.mx

² Universidad Autónoma de Aguascalientes fjalvar@correo.uaa.mx

Resumen. *Introducción:* Las tecnologías de la información y comunicación han facilitado el uso de recursos educativos a través de internet. Sin embargo, dichos recursos carecen de evaluaciones formales de calidad, por lo que el objetivo de este trabajo es proponer un modelo para medir la Usabilidad en recursos educativos. *Metodología:* Para medir la Usabilidad se desarrolló un modelo que contiene un conjunto de atributos existentes y que son cuantificables desde el propio recurso de aprendizaje. Se evaluaron un total de 30 recursos educativos en las áreas de matemáticas y ciencias naturales en los repositorios más citados en la literatura: EDU-CARCHILE, MERLOT y Universidad de Antioquia. *Resultados:* Como resultado se identificó que el defecto que más incidencia tiene sobre Usabilidad en los 30 recursos de aprendizaje es el de espacio entre líneas y el de menor frecuencia es el tamaño de la fuente. *Discusión:* El modelo de calidad propuesto procura atributos que puedan evaluarse directamente desde la construcción de los recursos de aprendizaje previniendo problemas de mantenimiento y es el punto de partida para que se puedan extender o agregar más atributos de calidad. Las ponderaciones de los atributos pueden variar dependiendo de los usuarios.

Palabras clave: Usabilidad, Recursos de e-learning, Objetos de aprendizaje, Métricas de calidad, Legibilidad, Diseño minimalista, Semántica.

1 Introducción

En los últimos años, las tecnologías de información y comunicación se han convertido en un elemento importante en la educación derivado del uso de recursos de aprendizaje en diferentes tipos de medios y tecnologías de comunicación multimedia, la visualización del contenido y la interacción del usuario, así como la implicación y efectividad del estudiante en su proceso de aprendizaje [1].

Existen diferentes tipos de recursos de aprendizaje, por ejemplo, recursos auditivos, recursos de imagen fija, gráficos, recursos impresos, digitales o recursos mixtos. Sin embargo, son los recursos digitales los que potencian el e-learning, normalmente se encuentran en formato PDF, WORD, PPT o en formatos establecidos por las plataformas que los contienen que pueden ser HTML, SCORM, etc. Una cantidad considerable se

encuentra disponible en Internet, pero otros se encuentran almacenados en Repositorios de Objetos de Aprendizaje conocidos como ROA. Esos recursos no presentan ninguna evaluación formal o información acerca de su calidad, debido a la complejidad de determinar un modelo estándar y medidas estándares de calidad, por lo que el objetivo de este trabajo es proponer un modelo que permita medir cuantitativamente la *Usabilidad* en recursos educativos de tipo contenido.

Existen muchos atributos de calidad, pero la *Usabilidad* es determinante porque un recurso de aprendizaje que no se pueda usar, no puede ayudar a lograr un objetivo de aprendizaje. Con el propósito de subsanar esa falta de información, este trabajo propone una forma de medir la *Usabilidad* de recursos de aprendizaje que se encuentran en algunos ROA, pero de igual manera puede aplicar a recursos libres que se encuentren disponibles en Internet. Normalmente se estima que la evaluación de algunos objetos de interés sea validada por expertos del dominio, lo cual es algo complejo derivado principalmente de que no se puede contar todo el tiempo con expertos y el costo de tener al experto. Por lo anterior, este trabajo utiliza conocimiento del dominio generado por expertos y lo mapea a elementos o atributos que se encuentran en los recursos de aprendizaje de tal manera que se puede cuantificar directamente desde el recurso sin pretender excluir al experto.

Dentro de las razones importantes por las que se propone evaluar la *Usabilidad* de los recursos de aprendizaje se encuentran las que se describen en [2] como son: a) Reducción de los costos de aprendizaje, asistencia y ayuda al usuario, b) Optimización de los costos de diseño, rediseño y mantenimiento, c) Mejora de la imagen y el prestigio, d) Mejora en la calidad del producto y e) Mejora la calidad de vida de los usuarios, ya que reduce su estrés, incrementa la satisfacción y la productividad.

La sección 2 describe la metodología empleada que incluye el resumen de los trabajos relacionados, el modelo de calidad con ponderaciones y umbrales de los atributos de calidad, y las métricas propuestas. La sección 3 describe los resultados de evaluación de los recursos de aprendizaje. Finalmente, en la sección 4 describen las conclusiones y trabajos futuros.

2 Metodología Empleada

En esta sección se describe la metodología empleada que consistió en revisar los trabajos relacionados para identificar atributos de *Usabilidad* y generar las métricas correspondientes.

2.1 Trabajos relacionados

La Tabla 1 muestra un resumen de los trabajos relacionados que consideran el atributo Usabilidad (U), indica si se emplean métricas (M) e indica si describen casos de prueba (CP). La principal diferencia entre los trabajos relacionados y el trabajo aquí presentado, es que, para la evaluación de la calidad, los trabajos relacionados utilizan entrevistas o encuestas a los usuarios finales aportando datos dependientes del usuario. Mientras que en este trabajo la *Usabilidad* se evalúa desde atributos propios de los recursos de aprendizaje.

Tabla 1 Comparativa de los trabajos relacionados

Trabajo	Atributos	U	M	CP
[3]	Evaluación heurística, interacción constructiva, entrevistas, cuestionarios, recorrido cognitivo, experimentos formales.	✓		
[4]	Visibilidad, relación entre el sistema y mundo real, control y libertad del usuario, flexibilidad y eficiencia de uso, navegación, restricciones físicas.	✓		✓
[5]	Tiempo de retroalimentación, métodos de ayuda, uso de deshacer, tiempo empleado.	✓	✓	
[6]	Métrica de calidad, métrica de reusabilidad, métrica de clasificación.	✓	✓	
[7]	Tasa de éxito, tiempo que se requiere por una tarea, tasa de error, satisfacción subjetiva del usuario.	✓		
[8]	Identificación de roles, actividades, tecnología.	✓		
[9]	Aprendibilidad, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción.	✓		
[10]	Aspecto técnico de formato, de interpretación, de diseño instruccional.	✓		
[11]	Opciones de presentación del producto, búsquedas simples, formularios de pago y registro.	✓		
[12]	Establecer las guías de usabilidad, tener una fuente de aprendizaje, tener un diseño relacional del sistema, organización de los entregables del proyecto.	✓		
[13]	Definir un punto de partida, definir la meta que se desea alcanzar, definir los métodos de usabilidad a usar, definir las etapas del ciclo de vida, elegir un proyecto y definir una metodología de crecimiento.	✓		
[14]	Checklist.	✓		
[15]	Corrección, Integridad, Interoperabilidad, Fiabilidad, Mantenibilidad, Testeabilidad y Eficiencia.	✓	✓	
[16]	Gestión (Reusabilidad, Disponibilidad, Completitud, Consistencia, Coherencia y Visibilidad), Revisión de Expertos (Efectividad potencial, Pertinencia y rigurosidad, Diseño visual, Reusabilidad, Facilidad de uso, Facilidad de acceso y Precisión) y Percepción de Usuarios (Motivación, Efectividad, Diseño visual, Disponibilidad, Facilidad de uso, Precisión y Relevancia).	✓	✓	
[17]	Calidad del contenido, Calidad del recurso de aprendizaje considerando prerequisites, Calidad de la descripción de metadatos, Calidad del recurso de aprendizaje considerando reusabilidad, Calidad del recurso de aprendizaje considerando complejidad estructural o facilidad de navegación y Calidad del recurso de aprendizaje considerando adaptabilidad.	✓	✓	
[18]	Psicopedagógica, Didáctico-curricular, Diseño de interfaz y Diseño de navegación.	✓	✓	
[19]	Enfoque de expertos y los usuarios finales.	✓		✓
[20]	Contenidos temáticos, Diseño estético, Diseño instruccional y Metadato estandarizado.	✓		✓
[21]	Completitud, Consistencia y Coherencia en los metadatos.		✓	

2.2 Modelo de calidad

Este trabajo se basa en la definición de *Usabilidad* de [22]. De acuerdo a este estándar, la *Usabilidad* es “*la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico*”. La eficiencia es “*la capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos*” [23], con base en esta definición se determinó usar los atributos *diseño minimalista* y *legibilidad* porque los recursos deben tener lo mínimo necesario y ser fáciles de leer para lograr el objetivo de aprendizaje. Satisfacción es una “*característica de comodidad y actitud positiva ante el uso del producto*”, este atributo se considera porque un recurso de aprendizaje mal estructurado y mal redactado genera insatisfacción en el usuario.

Con base en las definiciones anteriores y el trabajo de otros investigadores se generó el modelo de calidad descrito en la Fig. 1. Los valores decimales que aparecen junto con los atributos son las ponderaciones o importancias de los atributos y se usan para calcular las métricas. La integración de los atributos para dar significado a la *Usabilidad* de los recursos de aprendizaje y su medición agregada en un concepto es la principal aportación de este trabajo. Adicionalmente el modelo tiene la característica de ser extensible y personalizable, es decir, cualquier usuario del modelo puede integrar y/o seleccionar los atributos que quisiera medir. Las ponderaciones de los atributos son iniciales, porque hasta el momento de realizar este trabajo, no encontramos estudios o datos que nos indiquen que atributo es más importante o menos importante que los otros, de tal manera que las importancias son equivalentes. Sin embargo, con el uso continuo del modelo, este puede ir madurando y se van distinguiendo los atributos que son más o menos importantes.

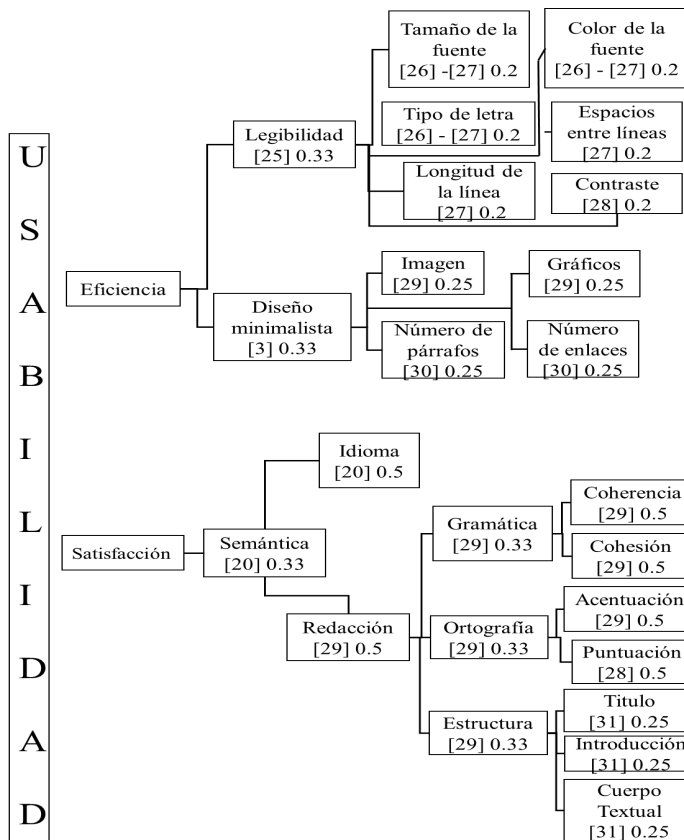


Fig. 1 Modelo de calidad propuesto

En [24] se define a un objeto de aprendizaje como: “Una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”. La selección de los ROA para obtener objetos de aprendizaje se llevó a cabo considerando los más populares en la literatura, por ejemplo, Merlot, Universidad de Antioquía y EDUCARCHILE.

2.2.1 Métricas y umbrales

Para llevar a cabo las evaluaciones de los recursos de aprendizaje, se definió la métrica de *Usabilidad* y umbrales de las ponderaciones establecidas en el modelo de la Fig. 1. Es importante mencionar que los valores en las tablas se especifican de acuerdo al porcentaje que corresponde del sub-atributo a su super atributo, por ejemplo, en la Tabla 2, si el recurso tiene cualquiera de los tipos de letra: Arial, Times New Roman, Calibri, Courier New, se le asigna un 1 que equivale al 100% de 0.2 en el modelo general, y si es cualquier otro tipo de letra se le asigna un valor de 0. Así para todos los sub-atributos del modelo. La métrica de *Usabilidad* descrita en (1) está conformada por la unión de los tres atributos principales ubicados en el 1er nivel de la Fig.1:

$$U = L + DM + S. \quad (1)$$

2.2.1.1 Legibilidad

La legibilidad se define en [25] como: “La facilidad con que se puede leer y comprender un texto. En un sentido más amplio es la aptitud de un texto de ser leído fácil y cómodamente, y esta aptitud hace referencia a elementos tipográficos, de presentación del escrito en la página, y también al estilo, a la claridad de la exposición, a la manera de escribir, al lenguaje”. La métrica de legibilidad descrita en (2), se define como un agregado de varios sub-atributos ; tamaño de la fuente, color de la fuente, tipo de letra, espacio entre líneas, longitud de la línea y contraste ubicados en el 3er nivel de la Fig.1:

$$L = \sum_{i=1}^n TF_i + CF + TL + EL + \sum_{i=1}^n LL_i + C \quad (2)$$

Donde: L = Legibilidad, i es el indicador del atributo que se considera, n es el total de sub-atributos que tiene el atributo padre, TF= Tamaño de la fuente en el texto, CF = Color de la fuente, TL = Tipo de letra en el texto, EL = Espacio entre líneas en el texto, LL= Longitud de la línea en el texto, C = Contraste en el texto

En la Tabla 2 se muestran los valores de mayor y menor ponderaciones. Es importante mencionar que los valores en la tabla se especifican de acuerdo al porcentaje que corresponde del sub-atributo a su super atributo.

Tabla 2. Umbrales del atributo de legibilidad

L	Tipo de letra		Arial, Times New Roman, Calibri, Courier New	1
			Otra	0
E	Espacio entre líneas		1.5 cm	1
			Otro	0
G	Contraste		Fondo negro y letra blanca	1
			Fondo blanco y letra negra	1
			Otro	0
B	Tamaño de la fuente	Título	36 pts – 34 pts	0.33
			> 30 pts	0
I	Subtítulo		28 pts – 26 pts	0.33
			> 22 pts	0
L	Texto		20 pts – 18 pts	0.33
			> 12 pts	0
I	Longitud de la línea	Título	1 – 4 palabras	0.25
			> 8 palabras	0
		Subtítulo	10 – 20 palabras	0.25
			> 25 palabras	0
A	Texto	45 – 55 palabras	0.25	
		> 60 palabras	0	
D	Párrafos	60 – 70 palabras	0.25	
		> 80 palabras	0	

2.2.1.2 Diseño minimalista

En [32] se define el diseño minimalista como: “Un estilo o técnica que se caracteriza por la capacidad extrema y la simplicidad”. El diseño minimalista descrito en (3) se define como un agregado de los sub-atributos ubicados en el 3er nivel de la Fig.1:

$$DM = \sum_{i=1}^n IMG_i + GRF + NP + NE \quad (3)$$

Donde: DM = Diseño minimalista, i es el indicador del atributo que se considera, n es el total de sub-atributos que tiene el atributo padre, IMG= Imágenes en el texto, GRF= Gráficos en el texto, NP = Número de párrafos en el texto, NE = Número de enlaces en el texto

En Tabla 3, se muestran los valores de mayor y menor ponderaciones. Es importante mencionar que los valores en la tabla se especifican de acuerdo al porcentaje que corresponde del sub-atributo a su super atributo.

Tabla 3. Umbrales del atributo de diseño minimalista

D I S E Ñ O	M I N I M A L	Imagen	Sin fondo	0.33	
			Tiene titulo	0.33	
			Está del lado izquierdo	0.33	
			Otro	0	
	S	E	Gráficos	1 gráfico por página	1
				> 5 gráficos por página	0
	Ñ	O	No. de párrafos	3 – 5 párrafos	1
				> 5 párrafos	0
	S	T	No. de enlaces	0 enlaces	1
				> 4 enlaces	0
A					

2.2.1.3 Semántica

De acuerdo a [33], la semántica se define como: “La ciencia del hombre que estudia el significado que expresamos mediante el lenguaje natural. Es una parte de la gramática que investiga el modo como se proyectan los objetos y situaciones del mundo en el código de la lengua”. La métrica de semántica descrita en (4) está conformada por la sumatoria de los sub-atributos ubicados en el 3er nivel de la Fig.1:

$$S = ID + \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

Donde: S = Semántica, ID = Idioma en el texto, i es el indicador del atributo que se considera, n es el total de sub-atributos que tiene el atributo padre, R = Redacción en el texto.

En la Tabla 4 se muestran los valores de mayor y menor ponderaciones. Es importante mencionar que los valores en la tabla se especifican de acuerdo al porcentaje que corresponde del sub-atributo a su super atributo.

Tabla 4. Umbrales del atributo de semántica

S E M Á N T I C A	Idioma		Español	1
			Otro	0
	G R Á M A T I C A	Coherencia	1-2 conectores	1
			Repetición de conectores	0
		Cohesión	Cada oración pertenece al mismo tema	0.25
			Cumpla mecanismo de no contradicción	0.25
			Incoherentes al nivel de la sintaxis	0.25
			Tenga subtemas	0.25
		Otro	0	
	O R T O G R A F Í A	Acentuación	Todas están acentuadas	1
			> 4 sin acentuar	0
		Puntuación	Lleva signo de puntuación	1
			> 4 párrafos sin signo de puntuación	0
	E S T R U C T U R A	Titulo		0.25
		Introducción		0.25
		Cuerpo textual		0.25
		Conclusión		0.25
Otro		0		

3 Resultados

La Tabla 5 muestra los resultados obtenidos de la evaluación de los 30 recursos de aprendizaje seleccionados. Los recursos de aprendizaje son de tipo contenido, del dominio de matemáticas, ciencias naturales, y en el idioma español.

Para evaluar los 30 casos de prueba se utilizaron los umbrales propuestos en las Tablas 2, 3 y 4; y las fórmulas 1, 2, 3 y 4. El recurso “*Lecturas para niños*” de mayor *Usabilidad* se ubica en el repositorio de EDUCARCHILE; y el recurso “*Resta de fracciones*” de menor *Usabilidad* se encuentra almacenado en el repositorio de Merlot.

Tabla 5. Valor de Usabilidad de los recursos de aprendizaje evaluados

Repositorio	Recurso de aprendizaje	Usabilidad
Merlot	Matemáticas divertidas	0.5655
	Algebra Lineal	0.7229
	Cómo Darle Forma a Nuestro Cerebro: Moldeando la Corteza Cerebral	0.7773
	La Dinámica de Fluidos y su Rol en el Estudio de Fenómenos Biológicos	0.7962
	Respuesta del sistema nervioso central a lesiones traumáticas	0.6975
	Transformaciones y desequilibrios en el mundo actual	0.5548125
	Genética Premendeliana	0.7762425
	¿Qué son las fracciones?	0.760287
	Suma de fracciones	0.697125
	<i>Resta de fracciones</i>	<i>0.55367796</i>
	División de fracciones	0.63617796
Universidad de Antioquía	Conjuntos numéricos	0.85376
	Concepto de derivada, reglas y aplicaciones	0.63463
	Máximos y Mínimos	0.60637
	Mujer y feminidad	0.8448
	Introducción a los invertebrados	0.8290425
	Área	0.74415
Educarchile	Juegos y matemáticas en primaria	0.655256
	Factorización	0.604725
	Fracciones	0.788287
	Biología humana y salud	0.633105
	Organización, Estructura y Actividad Celular	0.59631
	Genoma, genes e ingeniería genética	0.67881
	Ciencias naturales	0.81345
	<i>Lecturas para niños</i>	<i>0.89244375</i>
	Potencia	0.80355
	Probabilidad Condicional	0.774675
	Conociendo la raíz cuadrada	0.6315375
	Medidas de dispersión	0.776325
	¡Representando números mixtos!	0.6732

La Fig. 4 muestra los 30 recursos de aprendizaje ordenados de mayor a menor *Usabilidad*,

considerando que el mejor valor de la evaluación del recurso debe de ser 1 sin embargo, ninguno de los recursos de aprendizaje evaluados lo alcanzo.

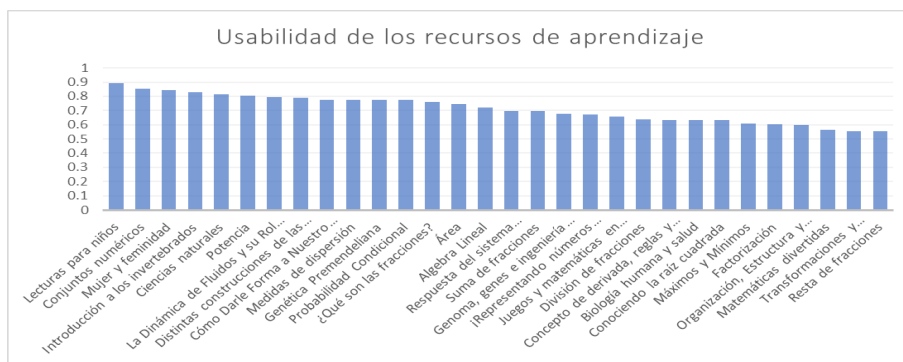


Fig. 4 Usabilidad de los 30 recursos de aprendizaje

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

La realización del modelo de calidad que se propone en este trabajo permite agregar nuevos atributos de manera rápida, un ejemplo puede ser los atributos que propone Nielsen [9]. El entendimiento de los atributos y su posición en el modelo resultan en una tarea compleja que requiere tiempo. Sin embargo, una vez establecidos en el modelo, estos son de gran utilidad ya que de forma cuantitativa y rápida ayudan a identificar algunos defectos de los recursos de aprendizaje.

El modelo de calidad procura atributos que puedan evaluarse directamente desde la construcción de los recursos de aprendizaje previniendo problemas de mantenimiento. Conforme se entiendan las importancias de los atributos, el valor de *Usabilidad* puede cambiar. En los ROA se encontró que muchos objetos de aprendizaje carecen de metadatos significativos y por tanto es difícil evaluarlos. Con la aplicación del modelo en el conjunto de los 30 casos de prueba se pudo observar que el defecto más común es “*espacio entre líneas*” debido a que la mayoría manejan interlineado sencillo, cuando los estudios realizados o tomados en cuenta sugieren un interlineado de 1.5 cm. y el menos común es el “*tamaño de la fuente*”.

También se encontró que los ROA no utilizan esquemas de clasificación para sus recursos de aprendizaje y su calidad la evalúan los usuarios, con base en esa evaluación se muestran los recursos al realizar alguna búsqueda. Así mismo, la cadena de búsqueda se divide y si algunas de las palabras en la cadena se encuentran en los metadatos, entonces se muestra el recurso de aprendizaje en los resultados.

Como continuación de este trabajo, se proponen atender los siguientes temas:

- Realizar un proceso de mantenimiento y asignación de valores en los metadatos que tiene cada recurso.
- Establecer la dependencia entre los atributos propuestos y sus ponderaciones con la

experiencia del usuario.

- Evaluación automática de los recursos de aprendizaje a través de la programación de las métricas.
- Ampliación del modelo propuesto con más atributos.
- Creación de un ROA para almacenar los recursos de aprendizaje que incluyan la evaluación de *Usabilidad*.
- Creación de un esquema de clasificación que se pueda implementar en los ROA existentes.

Agradecimientos. Al Tecnológico Nacional de México (TecNM), campus Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Referencias

- [1] D. Gañán, S. Caballé, and J. Conesa, “Recursos multimedia para aprendizaje”, *MOSAIC*, vol. 112, 2013, doi: <https://doi.org/10.7238/m.n112.1339>.
- [2] W. Sánchez, “La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características”, *Ing. e Innovación la Fac. Ing. Univ. Don Bosco*, vol. 1, no. 2, pp. 7–21, 2011.
- [3] A. Solano, J. C. Ceron, C. A. Collazos, and H. M. Fardoun, “ECUSI: Herramienta software para la evaluación colaborativa de la usabilidad de sistemas interactivos”, 2015 10th Colomb. Comput. Conf. 10CCC 2015, pp. 157–163, 2015, doi: 10.1109/ColumbianCC.2015.7333418.
- [4] C. A. Collazos Ordoñez and J. L. Arciniegas Herrera, “Evaluación de la televisión interactiva desde una perspectiva de usabilidad: Caso práctico”, *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 19, no. 1, pp. 99–106, 2009.
- [5] A. O. Elfaki, Y. Duan, R. Bachok, W. Du, M. G. M. Johar, and S. Fong, “Towards measuring of e-learning usability through user interface”, *Proc. - 2nd IIAI Int. Conf. Adv. Appl. Informatics, IIAI-AAI 2013*, pp. 192–194, 2013, doi: 10.1109/IIAI-AAI.2013.17.
- [6] S. Chawla, N. Gupta, and R. K. Singla, “6. LOQES Model for Evaluation of Learning Object”, *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 3, no. 7, pp. 73–79, 2012.
- [7] N. Jakob, “11. Usability Metrics” p. 5, 2001.
- [8] Y. A. Méndez, “Propuesta para el diseño de técnicas colaborativas de evaluación de usabilidad de software”, pp. 73–93, 2011.
- [9] N. Jakob, “10. Usability 101 Introduccion to Usability”, p. 4, 2003.
- [10] M.-A. Sicilia, “Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: Mitos, realidades y posibilidades”, *Rev. Educ. a Distancia*, no. 50, 2016, doi: 10.6018/red/50/6.
- [11] N. Jakob, “8. Improving Usability Guideline Compliance”, p. 3, 2002.
- [12] N. Jakob, “7. Archiving Usability Reports”, p. 3, 2005.
- [13] N. Jakob, “Evangelizing Usability_ Change Your Strategy at the Halfway Point.”, p. 4, 2005.
- [14] A. Oztekin, Z. J. Kong, and O. Uysal, “UseLearn: A novel checklist and usability evaluation method for eLearning systems by criticality metric analysis”, *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 40, no. 4, pp. 455–469, 2010, doi: 10.1016/j.ergon.2010.04.001.
- [15] J. Lang and P. Kysel, “Conceptual modeling in e-learning and its relation to the educational content quality”, *ICETA 2019 - 17th IEEE Int. Conf. Emerg. eLearning Technol. Appl. Proc.*, pp. 465–470, 2019, doi: 10.1109/ICETA48886.2019.9040028.
- [16] V. Tabares Morales, N. D. Duque Méndez, and D. A. Ovalle Carranza, “Modelo por capas para evaluación de la calidad de Objetos de Aprendizaje en repositorios”, *Rev. Electron. Investig. Educ.*, vol. 19, no. 3, pp. 33–48, 2017, doi: 10.24320/redie.2017.19.3.1128.

- [17] B. Defude and R. Farhat, "A framework to design quality-based learning objects", Proc. - 5th IEEE Int. Conf. Adv. Learn. Technol. ICALT 2005, vol. 2005, pp. 23–27, 2005, doi: 10.1109/ICALT.2005.7.
- [18] S. M. Massa, A. Pirro, M. Fernández, and N. Daher, "Métricas de calidad de Objetos de Aprendizaje: una mirada pedagógica entrelazada con la tecnología", VI Congr. Tecnol. en Educ. y Educ. en Tecnol., pp. 1–9, 2011, [Online]. Available: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18416>.
- [19] N. I. Salazar and E. B. Duran, "Learning Objects Quality Evaluation: A Case Study", in XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 2019, pp. 251–258, doi: 10.1109/LACLO49268.2019.00050.
- [20] R. E. Ruiz González, J. Muñoz Arteaga, and F. J. Álvarez Rodríguez, "Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas", Virtual Educ. Bras., vol. 940, 2007, [Online]. Available: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19233/n03ruizgonz07.pdf>.
- [21] V. Tabares Morales, N. D. Duque Méndez, J. Moreno Cadavid, D. A. Ovalle Carranza, and R. M. Vicari, "Assessing metadata quality in digital repositories of learning objects", Rev. Interam. Bibliotecol., vol. 36, no. 3, pp. 183–195, 2013.
- [22] International Organization for Standardization., "ISO 9241-11:1998 Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts", p. 22, 1998.
- [23] R.- ASALE and RAE, "eficiencia | Diccionario de la lengua española," «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/eficiencia>.
- [24] C. López Guzmán, "Los repositorios de objetos de aprendizaje como soporte para los entornos e-learning (Tesis de doctorado)", Nueva epoca, 2014.
- [25] V. Belart, "La legibilidad: Un factor fundamental para comprender un texto", Aten. Primaria, vol. 34, no. 3, pp. 143–146, 2004, doi: 10.1157/13064529.
- [26] Jimdo, "Plataforma online para crear páginas web o tienda online." 2007, [Online]. Available: <http://es.jimdo.com/>.
- [27] C. Flores and M. L. Vilar, "Producción de materiales didácticos para estudiantes con discapacidad visual", 2014. https://www.foal.es/sites/default/files/docs/17_MDVisual_web.pdf.
- [28] C. E. García Ramos, "Guía de Atención Educativa para Estudiantes con Discapacidad Visual." 2012, [Online]. Available: http://www.iea.gob.mx/webiea/sistema_educativo/educacion_especial/libro_visual.pdf.
- [29] A. CRMF, "Como elaborar textos de fácil lectura." 2007, [Online]. Available: <http://www.cesya.es/sites/default/files/documentos/cmoelaborartextosdefcilleectura.pdf>.
- [30] C. C. Whitehead, "Evaluating web page and web site usability", 2006, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/1185448.1185637>.
- [31] R. Vázquez Travieso, "La estructura de los textos.", 2017, [Online]. Available: <https://www.hf.uio.no/ilos/tjenester/kunnskap/sprak/nettsprak/spansk/lesesal/%0Ainnforingspansklitteratur/tekster/textosestruktur.pdf%0A>.
- [32] I. Holm, Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial Design: How Attitudes, Orientations, and Underlying Assumptions Shape the Built Environment. 2006.
- [33] H. L. Palma, "La semántica", Encicl. Lingüística Hispánica, vol. 1, pp. 1–22, 2016.

Capítulo 21

Competencias informacionales: una revisión de la literatura de calidad.

Agustín Lagunes Domínguez¹, Carlos A. Torres Gastelú², Imelda García López³, Joel Angulo Armenta⁴

¹Facultad de Negocios y Tecnologías, Campus Ixtac, Universidad Veracruzana Carretera estatal Sumidero Dos Ríos Km 1, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México.

aglagunes@uv.mx

²Facultad de Administración, Universidad Veracruzana. Calle Puesta del Sol S/N, Fracc. Vista Mar, Veracruz, Veracruz, México.

ctorres@uv.mx

^{3,4}Departamento de educación, Instituto Tecnológico de Sonora. 5 de Febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México.

imelda.garcia@itson.edu.mx, joangulo@potros.itson.edu.mx

Resumen. *Introducción.* La investigación inicia desde la creación del concepto alfabetización mediática e informacional, hasta la publicación de la versión dos de la currícula AMI en 2021 por UNESCO. Se hace hincapié en la importancia de las competencias informacionales en el aprendizaje y la tecnología y se muestran algunos resultados sobre pruebas aplicadas. *Método.* Por lo que se refiere a la metodología, se buscaron las revistas y los libros especializados en competencias informacionales, ambos en Scopus, para determinar la oferta en el tema. Para la realización de las búsquedas se definieron los criterios y los motores donde se buscaría, posterior a ello se realizaron las búsquedas. *Resultados.* En cuanto a los resultados, se encontraron tres revistas especializadas en el tema, así como siete libros de 2017 a la fecha, sobre los documentos encontrados, 18 fueron sobre Competencias informacionales, 1,914 sobre Information skills y 5,146 de Information literacy un total de 7,078 documentos. *Conclusiones.* Las conclusiones principales son, las revistas en el tema son escasas, pero de excelente calidad. La producción de libros ha venido disminuyendo hasta no tener ninguno en el año 2021. Finalmente, 99.75% de los documentos se encuentran en inglés y el tipo de documento más escaso es la revisión de la literatura.

Palabras clave: Alfabetización Informacional, Competencias informacionales, Habilidades Informacionales, Investigación, Motores de búsqueda.

1 Introducción

Cuando se aborda el tema de las competencias informacionales es necesario considerar la alfabetización mediática e informacional, por ello se realiza un breve recorrido por la historia de esta.

Los autores Lau y Grizzle [1] realizan un excelente trabajo al analizar su línea del

tiempo, ellos indican que la UNESCO creó el concepto Alfabetización Mediática e Informacional (MIL) en 2007 al unir dos conceptos previamente utilizados, por un lado Alfabetización Mediática (ML) y Alfabetización Informacional (IL). Es necesario indicar que, para la armonización de este concepto, la historia inició en la UNESCO sede París, donde las divisiones de comunicación e información y la de sociedades del conocimiento trabajaban sobre la Alfabetización Informacional y la Alfabetización Mediática.

En este orden de ideas los autores Lau y Grizzle [1] mencionan que es muy complejo tener una sola definición de Alfabetización Mediática e Informacional, que hay cientos de definiciones y que lo importante es centrarse en sus objetivos y resultados, dado que las MIL son vitales para el ejercicio de los derechos humanos, ya que todos los seres humanos nacen libres y en igualdad de derechos según la ONU y con derecho al acceso a la información pública.

Las habilidades para la información ha sido una preocupación desde hace muchos años y prueba de ello son los diferentes eventos alrededor del mundo que se han enfocado con ahínco al tema, entre ellas, Información de la Conferencia Anual de Alfabetización bibliotecarios (LILAC), Conferencia europea sobre alfabetización informacional (ECIL), Conferencia de California sobre Instrucción Bibliotecaria (CCLI), Biblioteca y Intercambio de Orientación (LOEX), entre otros muchos.

La UNESCO ha hecho muchos esfuerzos para promover las habilidades MIL como elementos vitales en el ejercicio de los derechos humanos entre ellos varios libros como “*Media and Information Literacy: enhancing human rights and countering radicalization and extremism*” [2].

En un sentido más práctico la UNESCO [3] ha trabajado mucho en el rol de la Alfabetización Mediática e Informacional (AMI) en la lucha contra la desinformación y ha enfocado sus esfuerzos hacia los profesores, por ello creó en 2011 “*Media and Information Literacy: Curriculum for Teachers*” conocida como la Currícula AMI para profesores [4] y la implementó desde su creación hasta el 2021. Los beneficios de AMI son que brinda a los profesores conocimientos para que puedan empoderar a los estudiantes que serán ciudadanos, proporciona también los canales para formar sociedades democráticas y fortalece a la sociedad para que sea libre, independiente y pluralista [4]. AMI desarrolla en los profesores siete competencias principales, las cuales son; 1) Entendiendo el papel de los medios y de la información en la democracia, 2) Comprensión del contenido de los medios y sus usos, 3) Acceso a la información de una manera eficaz y eficiente, 4) Evaluación crítica de la información y las fuentes de información, 5) Aplicando los formatos nuevos y tradicionales en los medios, 6) Situando el contexto sociocultural del contenido de los medios y 7) Promover AMI entre los estudiantes y manejo de los cambios requeridos [4].

Una vez que se terminó con la retroalimentación, y de acuerdo con los resultados de la implementación en diversas universidades en el mundo se generó la versión 2 de AMI llamada “*Media and information literate citizens: think critically, click wisely!*”[5] esta versión ha aumentado los beneficios de los profesores y también ha incrementado las competencias, las cuales pasaron de siete a 19 competencias o resultados, también pasó de nueve módulos obligatorios y dos opcionales a 14 módulos en esta nueva versión.

1.1 Importancia de las competencias informacionales en el aprendizaje y la tecnología

Como se mencionó en líneas anteriores, es muy reciente la publicación de “*Media and information literate citizens: think critically, click wisely!*” [5] por parte de la UNESCO, los módulos de esta nueva edición son los siguientes.

Módulo 1. Un módulo básico: una introducción a la alfabetización mediática e informacional y otros conceptos clave

Módulo 2. Comprender la información y la tecnología

Módulo 3. Investigación, ciclo de la información, tratamiento digital de la información, propiedad intelectual

Módulo 4. Competencias de alfabetización mediática e informacional para abordar la desinformación, la desinformación y el discurso de odio: en defensa de la búsqueda de la verdad y la paz

Módulo 5. Audiencias como ciudadanos

Módulo 6. Representación en los medios y la información: destacando la igualdad de género

Módulo 7. Cómo los medios y la tecnología influyen en el contenido

Módulo 8. Privacidad, protección de datos y usted

Módulo 9. Oportunidades y desafíos de Internet

Módulo 10. Publicidad y alfabetización mediática e informacional

Módulo 11. Inteligencia artificial, social media y competencias MIL

Módulo 12. Medios digitales, juegos y medios tradicionales

Módulo 13. Medios, tecnología y los objetivos de desarrollo sostenible: el contexto MIL

Módulo 14. Comunicación e información, MIL y aprendizaje un módulo final

En un breve análisis realizado se puede observar que el módulo dos se encarga de entender la información y la tecnología, el módulo tres capacita sobre el tratamiento digital de la información, el módulo seis se enfoca a los medios que desde luego involucran tecnología, mientras que el módulo siete es trascendental debido a que aborda a la tecnología y su influencia en el contenido, así mismo, el módulo nueve se enfoca a internet y el módulo once es el que sorprende es esta nueva edición, ya que se enfoca a la inteligencia artificial, lo cual es un acierto y que no se esperaba, siendo este un aporte muy importante de la UNESCO y los autores de este trabajo. Finalmente, los módulos doce y trece abordan temas como medios digitales, juegos y tecnología con un enfoque sostenible. El último módulo puntualiza sobre la educación y el aprendizaje, así como el ambiente en que se debe trabajar las MIL en la escuela.

En conclusión, sobre las MIL, de los catorce módulos de esta versión de AMI, todos tienen que ver con el aprendizaje de las mismas y nueve de ellas se enfocan a la tecnología, he aquí la importancia de las MIL en el área del aprendizaje, la información, la identidad digital, la seguridad, la tecnología, pero sobre todo en la equidad y en la formación de ciudadanos.

Es innegable el impacto que tienen las competencias informacionales o la Alfabetización Mediática e Informacional en el aprendizaje y en la tecnología, prueba de ello son trabajos como *Preparando para la vida en mundo digital* [6], *Competencia digital informacional, alfabetización mediática y periodismo* [7], *El área de información y alfabetización informacional de la competencia digital docente* [8], *La alfabetización*

informacional como movimiento de innovación social [9], *Evaluación de la competencia informacional observada y autopercebida en estudiantes de educación de España* [10], *Autopercepción de la adquisición de las competencias informacional y comunicativa para la elaboración de trabajos académicos en la Universidad* [11], *Donde se encuentran la enfermería basada en la evidencia y la alfabetización informacional* [12], *Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de magisterio* [13], *La competencia informacional-digital en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria obligatoria* [14], entre otros muchos trabajos.

1.2 Algunos resultados sobre competencias informacionales

Sería prácticamente imposible analizar los eventos, asociaciones y organismos que realizan esfuerzos por desarrollar las competencias informacionales, por ello analizaremos algunos resultados.

Los autores [15] elaboraron un instrumento basado en TRAILS (Tool for Realtime Assessment of information Literacy Skills), la cual se aplica en Estados Unidos y adaptaron los temas y los ejemplos para un mejor entendimiento de los estudiantes. Las dimensiones que trabajaron fueron cinco:

1. Desarrollo del tema,
2. Identificación de fuentes potenciales,
3. Desarrollar, usar y revisar estrategias de búsqueda,
4. Evaluar fuentes e información y,
5. Uso de información de manera responsable, ética y legal.

Este instrumento tuvo el objetivo de “determinar el nivel de desarrollo de la competencia informacional que poseen los estudiantes que ingresan al nivel superior en una Universidad Pública Estatal en México”[15].

Lo interesante de la investigación es que llegaron a la conclusión que los estudiantes de recién ingreso a la Universidad no cuentan con un nivel necesario en las competencias informacionales; el nivel medio obtenido en las cinco categorías está alrededor del 40%, muy por debajo del 80% deseado[15].

Por lo anterior se hace importante conocer los trabajos que se han publicado sobre el tema en los diversos motores de búsqueda confiables.

2 Metodología

Antes de explicar la metodología seguida es necesario indicar que para la investigación era importante mostrar una revisión de la literatura de las competencias informacionales en motores de bases de datos de paga, ya que muchos investigadores e instituciones no tienen acceso a ellas y con esta investigación sabrán lo que hay escrito sobre este tema. La metodología de esta investigación fue dividida en fases, las cuales se explican a continuación:

Fase 1. Investigaron las revistas especializadas dedicadas exclusivamente a las competencias informacionales.

Fase 2. Buscaron *libros* especializados en competencias informacionales.

Fase 3. Criterios de búsqueda en los motores.

Fase 4. Eligieron los motores de búsqueda que se utilizarían para buscar los conceptos establecidos.

Fase 5. Realizaron las búsquedas en cada uno de los motores.

Fase 6. Resultados

Estas fases de la metodología se aprecian en la Imagen 1.

Imagen 1. Fases de la metodología.



2.1 Fase 1. Revistas especializadas

La primera disyuntiva que se tuvo fue si se buscarían revistas en todos los motores de búsqueda, y se llegó a la conclusión que solo se considerarían las de mayor calidad, para ello se consideraron solo a las revistas que estuvieran en Scopus.

Debido a que en México CONACYT ya no paga por la suscripción ELSEVIER los profesores ya no tienen cuentas en Scopus, y sin suscripción solo se pueden realizar búsquedas por autores. Por lo anterior, se comenzó a buscar en el ranking de revistas y países Scimago [16], en ella aparecieron tres revistas y para contrastar la información se solicitó a un colega del extranjero que realizara la búsqueda de revistas sobre competencias informacionales en Scopus [17], encontrándose que efectivamente solo esas tres revistas arrojadas por Scimago se encontraban en Scopus, dichas revistas se analizan en el apartado de resultados.

2.2 Fase 2. Libros especializados

Una vez encontradas las revistas especializadas era turno de encontrar los libros especializados sobre las competencias informacionales, para ello se recurrió a Mendeley [18], siendo una aplicación de escritorio y web gratuita se accedió a esta última y se realizó una búsqueda. Dicha búsqueda se acotó al rango de los años del 2022 al 2017, otro criterio fue que solo fueran libros, encontrando 7 libros, posteriormente se corroboró con Scopus [17] y el resultado fue el mismo.

2.3 Fase 3. Criterios de búsqueda en los motores de bases de datos

Teniendo ubicadas las revistas y los libros especializados en competencias informacionales se procedió a determinar cuáles serían los criterios de búsqueda, para lo cual se realizó un ejercicio buscando el concepto *Competencia informacional* en los motores de búsqueda, los resultados fueron escasos, lo que motivó a realizar una modificación al criterio,

poniendo entre comillas el término a buscar “*Competencia informacional*”. La cantidad de documentos creció, pero no fue suficiente.

Se decidió interpretar el término al idioma inglés, por lo cual surgieron dos conceptos manejados en este idioma, *Information literacy* e *Information skills*.

Por lo anterior se decidió buscar los términos *Competencia informacional*, *Information literacy* e *Information skills* siempre entre comillas para tener búsquedas más precisas.

Otro criterio que se determinó fue solo tomar en consideración los últimos cinco años de publicación de los documentos, de esta manera se tendrían documentos actualizados. Debido a que esta revisión se realizó en los primeros meses del año 2022, los años considerados fueron del 2017 al 2021.

2.4 Fase 4. Elección de los motores de búsqueda

En primera instancia se consideró solo la búsqueda en Scopus, lo cual estaba muy limitado por lo cual se agregaron ScienceDirect y Springer Link, aunque estos motores tienen revistas de calidad comprobada, se decidió agregar Emerald.

La ventaja de estos motores de búsqueda era su calidad, la desventaja es que se tiene que pagar por su acceso, por tal motivo se decidió ampliar los motores.

En esta segunda fase se agregaron EBSCOHost, ProQuest y Wiley, tomando en consideración dos factores, primero que son de calidad y el segundo que en México estas fuentes están dentro de CONRICyT, el cual beneficia a estudiantes, académicos, investigadores de instituciones de educación superior estatales y federal mediante el acceso a la información científica especializada [19].

Finalmente se consideraron siete motores de búsqueda para esta revisión sistemática.

2.5 Fase 5. Búsquedas en cada uno de los motores

Teniendo los criterios de búsqueda adecuados y los motores de búsqueda elegidos, se procedió a la búsqueda de los conceptos “*Competencia informacional*”, “*Information literacy*” e “*Information skills*” en cada uno de los motores.

2.6 Fase 6. Resultados

Se obtuvieron resultados por motor de búsqueda, por cantidad de documentos, porcentajes de documentos en cada motor, por tipo de documentos, porcentajes de estos tipos de documentos en cada motor y también por año, considerando de 2017 a 2021. Dichos resultados se muestran en el apartado siguiente.

3 Resultados

Los resultados se presentan en tres apartados, primero se muestran las revistas especializadas sobre competencias informacionales, posteriormente los libros especializados en los

últimos cinco años y se concluye con la búsqueda en cada uno de los motores de búsqueda. Se muestran los resultados finales y se omiten las búsquedas individuales con el objetivo de mostrar una visión global de esta actividad.

3.1 Revistas especializadas

Como se ha indicado previamente, se realizó la búsqueda de revistas especializadas en competencias informacionales que estuvieran en Scopus, el resultado se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Revistas especializadas sobre competencias informacionales.

Revista	ISSN	País	Nivel	Año
Communications in Information Literacy	1933-5954	Estados Unidos	Q1	2009
Journal of Information Literacy	1750-5968	Reino Unido	Q2	2014
International Journal of Media and Information Literacy	2500-106X	Eslovaquia	Q3	2016

Al observar la Tabla 1 se nota que las revistas son de excelente nivel, de Q1 a Q3, otro dato es que no hay revistas de Asia, África o América Latina y el Caribe. Como tercer punto, entre más antigua es la revista mejor es su nivel de calidad.

3.2 Libros especializados

En cuanto a los libros, como los muestra la Tabla 2, hay una tendencia a la baja, mientras en el 2017 hay cuatro libros, en 2018 dos, 2019 ninguno, 2020 uno y nuevamente en 2021 ninguno. Un factor para considerar es que algunos libros son productos de congresos especializados internacionales y probablemente por la pandemia estos no fueron realizados y por ende no se publicaron los libros.

Tabla 2. Libros especializados sobre competencias informacionales.

Libro	ISBN	Año
Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report	978-303038781-5, 978-303038780-8	2020
The intersection: Where evidence based nursing and information literacy meet	978-008101282-6, 978-008101299-4	2018
Information literacy: Progress, trends and challenges	978-153613379-0, 978-153613378-3	2018
Agriculture to zoology: Information literacy in the life sciences	978-008100672-6, 978-008100664-1	2017
Public policies in media and information literacy in Europe: Cross-country comparisons	978-131724228-4, 978-113864436-6	2017
Teaching Information Literacy in Higher Education	978-0-08-100921-5	2017
Media and Information Literacy An Integrated Approach for the 21st Century	978-0-08-100170-7	2017

3.3 Búsquedas en cada uno de los motores

Por estructura los motores de búsqueda se ordenaron alfabéticamente.

En la Tabla 3 se aprecian las búsquedas por los tres conceptos en cada uno de los motores, se puede observar que el concepto menos encontrado es *Competencia informacional*, el cual solo tiene 18 documentos, mientras que sobre *Information skills* son 1,914 y de *Information literacy* son 5,146 con un total de 7,078 documentos.

Un primer hallazgo es que los documentos sobre las competencias informacionales con calidad se encuentran en el idioma inglés.

Tabla 3. Documentos encontrados por motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Competencia informacional	Information literacy	Information skills	Total
Emerald	0	2	0	2
EBSCOHost	6	912	94	1,012
ProQuest	7	2,447	599	3,053
ScienceDirect	0	100	56	156
Scopus	5	1,036	92	1,133
Springer Link	0	19	858	877
Wiley	0	630	215	845

La Tabla 4 muestra los porcentajes que tiene cada uno de los motores en cuanto a los términos buscados. En cuanto a *Competencia informacional* ProQuest tiene casi 39% de los documentos, también tiene la mayor cantidad en cuanto a *Information literacy* con más del 47%, mientras que Springer Link posee casi un 45% de la literatura sobre *Information skills*.

Tabla 4. Porcentaje de documentos encontrados por motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Competencia informacional	Information literacy	Information skills
Emerald	0.00%	0.04%	0.00%
EBSCOHost	33.33%	17.72%	4.91%
ProQuest	38.89%	47.55%	31.30%
ScienceDirect	0.00%	1.94%	2.93%
Scopus	27.78%	20.13%	4.81%
Springer Link	0.00%	0.37%	44.83%
Wiley	0.00%	12.24%	11.23%
Total	100%	100%	100%

Por otro lado, debido a la gran diversidad de tipos de documentos en los motores de búsqueda, se decidió tomar a los más importantes y los restantes ubicarlos en Otros.

La Tabla 5 muestra que la mayoría de los documentos se encuentran ubicados en Tesis con 3,053 documentos y en Artículos con 2,502 documentos, todas las tesis se encuentran

en ProQuest y los artículos se encuentran en diversos motores.

Como un aporte adicional, el tipo de documento más escaso que hay son la revisión de la literatura con 72, haciendo pertinente este trabajo de investigación.

Tabla 5. Tipos de documentos encontrados por motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Artículo	Capítulo	Conferencia	Libro	Revisión	Tesis	Otro	Total
Emerald	2	0	0	0	0	0	0	2
EBSCOHost	917	0	32	1	0	0	62	1,012
ProQuest	0	0	0	0	0	3,053	0	3,053
ScienceDirect	133	0	2	0	14	0	7	156
Scopus	395	21	117	1	58	0	541	1,133
Springer Link	405	403	65	0	0	0	4	877
Wiley	650	0	0	96	0	0	99	845

Por lo que se refiere al porcentaje que tiene cada motor de cada tipo de documento, la Tabla 6 destaca tres principalmente, ProQuest tiene el 100% de las tesis, lo cual es normal por dedicarse prioritariamente a esa área, Wiley tiene casi el 98% de los libros y Springer Link el 95% de los capítulos de libro. Así mismo Scopus destaca con 80% con revisiones, casi 76% con otro tipo de documentos y 54% con conferencias.

Tabla 6. Porcentaje de tipos de documentos encontrados por motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Artículo	Capítulo	Conferencia	Libro	Revisión	Tesis	Otro
Emerald	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EBSCOHost	36.65%	0.00%	14.81%	1.02%	0.00%	0.00%	8.70%
ProQuest	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
ScienceDirect	5.32%	0.00%	0.93%	0.00%	19.44%	0.00%	0.98%
Scopus	15.79%	4.95%	54.17%	1.02%	80.56%	0.00%	75.88%
Springer Link	16.19%	95.05%	30.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.56%
Wiley	25.98%	0.00%	0.00%	97.96%	0.00%	0.00%	13.88%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

En cuanto a la publicación por año se destaca el 2019 con 1,728 documentos, seguido de cerca por 2018 con 1,674 y 2017 con 1,654, en contra parte el año 2021 es el que tiene menor cantidad de documentos solo con 339.

Tabla 7. Documentos encontrados por año y motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	2021	2020	2019	2018	2017	Total
Emerald	0	1	1	0	0	2
EBSCOHost	51	207	226	257	271	1,012
ProQuest	47	660	739	797	810	3,053

ScienceDirect	37	46	34	19	20	156
Scopus	53	322	288	253	217	1,133
Springer Link	107	237	186	197	150	877
Wiley	44	210	254	151	186	845

Finalmente, la Tabla 8 muestra un hallazgo sorprendente es que ProQuest es donde más producción hubo en los años 2020, 2019, 2018 y 2017, con porcentajes anuales de 39% a casi 49%, solo en el 2021 Springer Link produjo más con un 31% seguido por EBSCOHost con 15%.

Tabla 8. Porcentaje de documentos encontrados por año y motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	2021	2020	2019	2018	2017
Emerald	0.00%	0.06%	0.06%	0.00%	0.00%
EBSCOHost	15.04%	12.30%	13.08%	15.35%	16.38%
ProQuest	13.86%	39.22%	42.77%	47.61%	48.97%
ScienceDirect	10.91%	2.73%	1.97%	1.14%	1.21%
Scopus	15.63%	19.13%	16.67%	15.11%	13.12%
Springer Link	31.56%	14.08%	10.76%	11.77%	9.07%
Wiley	12.98%	12.48%	14.70%	9.02%	11.25%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

4 Conclusiones y trabajos futuros

Después de esta revisión sobre las competencias informacionales se tienen las siguientes conclusiones.

Las revistas especializadas que existen sobre competencias informacionales son escasas, pero las que están tienen un excelente nivel de calidad.

La producción de libros especializados sobre la competencia informacional ha venido disminuyendo sistemáticamente hasta no tener ninguno en el año 2021.

El 99.75% de los documentos sobre la competencia informacional se encuentran en idioma inglés.

La mayoría de los documentos se encuentran ubicados en Tesis y Artículos, mientras que el tipo de documento más escaso es la revisión de la literatura.

En cuanto a los motores, ProQuest destaca con las tesis, Wiley con los libros, Springer Link con los capítulos de libro y Scopus con tres tipos de documentos, las revisiones, otro tipo de documentos y con las conferencias.

En cuanto a la publicación por año se destaca el 2019 con la mayor producción, en contra parte el año 2021 con la menor cantidad de documentos.

El porcentaje de producción anual por cada motor lo gana ProQuest en los años 2020, 2019, 2018 y 2017, solo en el 2021 Springer Link produjo más, seguido por EBSCOHost.

Debido a que esta investigación dio prioridad fuentes de información de paga y de calidad, como trabajo futuro se propone realizar la misma actividad de búsqueda en motores que sean más accesibles para la sociedad en general, por ejemplo, RedAlyc y Google Académico.

Referencias

1. Lau J, Grizzle A: Media and Information Literacy: Intersection and Evolution, a Brief History. In: Goldstein S (ed) *Informed Societies: Why information literacy matters for citizenship, participation and democracy*. Facet, pp 89–110 (2019)
2. Grizzle A: A Context: MIL as a Tool to Counter Hate, Radicalization, and Violent Extremism. In: Singh J, Kerr P (eds). University of Gothenburg, Sweden (2016)
3. UNESCO: El rol de la Alfabetización Mediática e Informativa en la lucha contra la desinformación. http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view-tv-release/news/the_role_of_media_and_information_literacy_in_the_fight_against_disinformation/. Accessed 26 Apr 2021 (2011)
4. UNESCO: Alfabetización Mediática e Informativa: Currículum para profesores. 196 p. <https://doi.org/978-92-3-104198-3> (EN); 978-959-18-0787-8 (ES) (2011)
5. UNESCO: Media and information literate citizens: think critically, click wisely! (2021)
6. Fraillon J, Ainley J, Schulz W, et al: Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report (2020)
7. Labio-Bernal A, García-Orta MJ, Romero-Domínguez LR, García-Prieto V: Digital Information skills, Media literacy and journalism in Spain. A case study on the “Press in Schools” project | Competencia digital informativa, alfabetización mediática y periodismo. Un análisis de caso a través del proyecto “La Prensa en las escuelas”. *Icono14* 18:58–83. <https://doi.org/10.7195/RI14.V18I2.1466> (2020)
8. Moreno-Guerrero A-J, Míajá-Chippirraz N, Bueno-Pedrero A, Borrego-Otero L: The information and information literacy area of the digital teaching competence | A área de informação e alfabetização informativa da competência digital do ensino | El área de información y alfabetización informativa de la competencia digital docente. *Rev Electron Educ* 24:.. <https://doi.org/10.15359/REE.24-3.25> (2020)
9. Righetto GG, Vitorino EV: Information literacy as a social innovation movement | A competência em informação como movimento de inovação social | La alfabetización informativa como movimiento de innovación social. *Investig Bibl* 34:29–52. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.82.58080> (2020)
10. García-Llorente HJ, Martínez-Abad F, Rodríguez-Conde MJ: Assessment of observed and self-perceived information literacy in compulsory secondary education students from a Spanish region with a high performance in PISA. *Rev Electron Educ* 24:.. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.2> (2020)
11. Reche-Urbano E, Martín-Fernández MA, González-López I: Autopercepción de la adquisición de las competencias informativa y comunicativa para la elaboración de trabajos académicos en la universidad. *Perfiles Educ* 41:131–146. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.165.59170> (2019)
12. Phelps SF, Hyde L, Wolf JP: The intersection: Where evidence based nursing and information literacy meet (2018)
13. Rodríguez MDM, Méndez VG, Martín AMR: Informational literacy and digital competence in teacher education students | Alfabetización informativa y competencia digital en estudiantes de magisterio. *Profesorado* 22:253–270.

- <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8001> (2018)
14. Valverde-Crespo D, De Pro-Bueno A, González-Sánchez J: The information and digital competence in science teaching in the current secondary education | La competencia informacional-digital en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria obligatoria actual: Una revisión teórica. *Rev Eureka* 15:. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2105 (2018)
 15. Lagunes-Dominguez P, Lagunes-Dominguez A, Espinosa-García P, et al: Determinación de competencias informacionales en estudiantes de recién ingreso a una universidad pública en México. *CISCI 2019 - Decima Octava Conf Iberoam en Sist Cibern e Inform* 2:108–113 (2019)
 16. Scimago: Sitio oficial Scimago. <https://www.scimagojr.com/> (2021)
 17. Scopus: Sitio oficial Scopus. <https://www.scopus.com/home.uri> (2021)
 18. Mendeley: Sitio oficial Mendeley. https://www.mendeley.com/?interaction_required=true (2021)
 19. CONRICyT: Sitio oficial CONRICyT (2021)

Capítulo 22

Representaciones sociales sobre ciudadanía digital en jóvenes de un municipio del sur de Sonora, México

Diego René López Jacobo¹, Joel Angulo Armenta², Carlos Arturo Torres Gastelú³, Nidia Carolina Rojas Moreno⁴

¹ Departamento de educación, Instituto Tecnológico de Sonora. 5 de febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México, {diego.lopez173185, joangulo, nidia.rojas148253}@potros.itson.edu.mx

³ Facultad de Administración, Universidad Veracruzana. Calle Puesta del Sol S/N, Fracc. Vista Mar, Veracruz, Veracruz, México, ctorres@uv.mx

Resumen. El *objetivo* fue comprender las representaciones sociales sobre ciudadanía digital que poseen jóvenes de un municipio del sur de Sonora. El *método* fue cualitativo, con enfoque de las representaciones sociales. Los participantes son 10 jóvenes sonorenses de entre 18 y 35 años. La técnica de recolección de información es la entrevista semiestructurada aplicada a jóvenes sonorenses. Como *resultados* se establecieron siete categorías a través del análisis de contenido: 1) Significados, 2) Participación social, 3) Valoración de las tecnologías de la información y la comunicación, 4) Competencias deseables en ciudadano digital, 5) Apropriación de las tecnologías, 6) Formas de integrarse a la ciudadanía digital, 7) Necesidades ante las TIC. **Discusiones** Se *concluye* que el ciudadano digital se apropia de las tecnologías para mediar sus actividades cotidianas, regular su comportamiento, capacitarse e interactuar en ambientes virtuales, de forma que pueda ayudar a otros ciudadanos a mejorar sus competencias digitales.

Palabras clave: Ciudadanía digital, Significados, Representaciones sociales.

1 Introducción

La ciudadanía digital se postula como un tema de relevancia para la adaptación del ser humano a las nuevas tendencias sociales y tecnológicas [1]. Es entendida como el conjunto de derechos y responsabilidad adquiridas e inherentes al uso de las tecnologías digitales, en un sentido estrecho se entiende el termino como una forma de cuidar los valores éticos, responsabilidad, legalidad y justicia transportados del contexto social al entorno digital mediante una sana convivencia digital y el uso de reglas de comportamiento y de colaboración en redes digitales [2] [3]. El abordaje de la ciudadanía digital contempla diversos aspectos que componen el manejo de la tecnología y la regulación de la conducta

del ser humano en la red, aspectos de los cuales se puede mencionar las habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como el dominio en las competencias de comunicación, participación social, legalidad, conciencia del impacto digital y respeto a la información de otros ciudadanos digitales [4] [5]. A través de una revisión teórica, autores resumen las características que lo componen en tres factores: de comportamiento, emocionales y cognitivos [2] [3] [4].

Las evidencias empíricas de investigaciones sobre ciudadanía digital muestran una inclinación a la investigación cuantitativa, muestra de ello es el diseño de ocho investigaciones de corte cuantitativo, transeccional y no experimental que han tenido la intención de operacionalizar el constructo de ciudadanía digital mediante el diseño de escalas de auto reporte en formato de escala Likert, los resultados conjuntos demuestran que explican la ciudadanía digital desde nueve aspectos, de los cuales se observa que coinciden en las dimensiones de responsabilidad, bienestar, comunicación, seguridad, salud, etiqueta, comercio, habilidades y derecho [2] [3] [6] [7] [8] [9] [10] [11]

Bajo el mismo orden de ideas, algunos investigadores [4] [5] [6] explican que los factores que describen a la ciudadanía digital en aspectos de la interacción del individuo y los integrantes de la comunidad digital, agrupándose en tres factores siendo estos el respeto a sí mismo y otros, educación de el mismo y otro, y la protección de sí mismo y de otros. Mientras que para otros la ciudadanía es observable en dos manifestaciones, las cuales son ciudadanía activa y uso diversificado de los medios digitales [11].

En investigaciones sobre el concepto de ciudadanía, se encuentra que en la percepción de un grupo de jóvenes el significado asume tres aspectos, el primero de ellos es territorial, siendo que el participante asocia el concepto de ciudadanía con la pertenencia de un individuo a una comunidad; el segundo es de índole civil y político, haciendo referencia al cumplimiento de leyes y normas; y el tercero es de carácter social, haciendo referencia a la forma en que el individuo actúa en su comunidad [12].

La presente investigación está centrada en comprender los significados, valores y prácticas entorno a la ciudadanía digital en jóvenes, ya que como muestran las investigaciones, a nivel internacional presenta problemas en su análisis, que si bien, se puede tener el contexto idóneo para desarrollarse e investigarse, su manifestación en el comportamiento de sociedad es complicado de observar [8].

Como problemática central que atañe al estudio de la ciudadanía digital, es que este tiene escasos estudios centrados en comprender su concepto, además de que la mayoría de los estudios aplicados son con base en la investigación cuantitativa, lo cual evidencia una tendencia de investigación, no aplicar el estudio provocaría un sesgo de información al no recuperar la voz del propio ciudadano. A esta problemática se agrega que se ha provocado una impresión en las formas de concebir a la ciudadanía digital, debido a que se han tomado posturas contrarias sobre lo que ciudadanía digital implica [13]. En una revisión teórica es posible encontrar que algunos autores lo estudian desde su relación con la alfabetización informacional [14] [15] [16], otros desde el cumplimiento del derecho [4] [5] [18], y actualmente desde las manifestaciones del comportamiento ético y pensamiento crítico [2] [3] [8]. Mediante la aplicación del presente estudio se pretende la percepción hacia el término de la ciudadanía digital, por lo cual se plantea como objetivo general comprender las representaciones sociales sobre ciudadanía digital que poseen jóvenes de un municipio del sur de Sonora, y se guía por la pregunta de investigación ¿Qué representaciones sociales sobre ciudadanía digital poseen jóvenes de un municipio del sur de Sonora?

2 Metodología

2.1 Tipo de estudio

La presente investigación es cualitativa, bajo el enfoque de las representaciones sociales y emplea el enfoque procesual, el cual ubica al participante como generador de creencias, emociones y experiencias, insumos que permiten retomar el análisis discursivo mediante el cual es posible reconstruir la realidad [19] [20] [21].

2.2 Informantes clave

Los informantes claves fueron 10 jóvenes del sur del estado de Sonora, para definir el tamaño de muestra se empleó el criterio de saturación teórica [22]. En México, los jóvenes son quienes predominan en el uso de las tecnologías y se adaptan a ellas con mayor facilidad, como registro se tiene que el 39% de los cibernautas tienen entre 18 y 35 años, el muestreo empleado fue no probabilístico por conveniencia, por lo cual se justifica el criterio de selección con rango de edad [23].

Los criterios de inclusión que cumplieron los participantes fueron: ser jóvenes pertenecientes al municipio de Navojoa, Sonora, tener entre los 18 a 35 años y contar activo con correo electrónico de Gmail.

Las consideraciones éticas que guiaron a la investigación tuvieron que ver con salvaguardar la integridad física y psicológica de los participantes, autorizar el consentimiento informado, resguardar la información obtenida, asegurar la confidencialidad de la información recabada mediante la asignación de una clave para cada uno de los entrevistados, por lo cual cada entrevistado se identifica a través de la letra “P” y su número de participación [24] [25].

2.3 Técnicas

La técnica elegida para el estudio es la entrevista semiestructurada, Para llevar a cabo la investigación, se diseñó una guía de entrevista que se compone por 14 preguntas, las cuales están distribuidas en cuatro tópicos de información, los cuales son: noción, desarrollo, implicaciones y formas de participar en la ciudadanía digital.

2.4 Análisis de datos

El análisis de datos empleado fue el análisis de contenido, el cual se aplica mediante la revisión objetiva y profunda de las respuestas de los participantes a fin establecer las categorías que emergen de la reconstrucción de la realidad social de los informantes clave [20]. Adicionalmente se empleó la triangulación de información, mediante el análisis del material discursivo de todos los participantes a fin de identificar las creencias socialmente construidas, se identificaron mediante la comparación vertical de los relatos, donde se analizaron los datos en los que concuerdan y los datos en los que difieren [26].

3 Resultados

A partir de los datos que aportan los participantes de la presente investigación, se identificaron siete categorías emergentes: 1) Significados, 2) Participación social, 3) Valoración de las tecnologías de la información y la comunicación, 4) Competencias deseables en ciudadano digital, 5) Apropiación de las tecnologías, 6) Formas de integrarse a la ciudadanía digital, 7) Necesidades ante las TIC. La descripción de las categorías de información fue analizada a través de la triangulación de fuentes y se expresan en los siguientes apartados:

3.1 Categoría: Significados

Los significados que se atribuyen a la ciudadanía digital están comúnmente relacionados con factores cognitivos, emocionales y de comportamiento [3], los conceptos que aportan los participantes se expresan en acciones, comportamientos e interacciones que el individuo realiza mediando las TIC, en concreto, se ha expresado que es *“alguien que comprende, entiende, valora, se compromete, respeta y usa las tecnologías para un bien social común”* (P1), *“La interacción que la persona tiene en su entorno a través del mundo digital”* (P2), al hablar de comprender, entender y valorar se denota que el ciudadano digital implica el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de ejercer juicios de valor que le permitan al ciudadano tomar decisiones (P1; P2; P6; P8; P9). El significado que se le atribuye demuestra que la percepción de un ciudadano digital va más allá del uso de las TIC, implica un compromiso y el ejercicio de valores como el respeto en entornos virtuales, así como la transferencia de ideas e información por medios digitales (P3; P5; P8; P10).

Además de la capacidad de identificar cuándo utilizar las tecnologías y establecer un propósito a su uso, también se encuentra en el diálogo que el ciudadano tiene la capacidad de identificar sus necesidades de capacitación *“Es aquel individuo que está incorporado al uso de las tecnologías y que además está capacitado para utilizar dichas herramientas, así como también se mantiene en una actualización constante de las TIC.”* (P4).

El diálogo de los participantes revela que un ciudadano digital se construye a través de sus interacciones en el contexto digital y el uso que da a las herramientas digitales, sin embargo, refieren que implica más que solo utilizar las tecnologías para cumplir tareas, también es tener la necesidad de capacitarse y formar un pensamiento crítico que le permita aprovechar las tecnologías para su bienestar y el de la sociedad (P1; P4; P7; P9). Los participantes del estudio entienden al ciudadano como un ente social que interactúa, aprende, respeta y se comunica aprovechando las tecnologías para mediar sus actividades cotidianas.

3.2 Categoría: Participación social

Fue de gran relevancia el conocer la opinión y creencias de los jóvenes sobre la participación social que actualmente se vive por medio de las tecnologías, con el fin de profundizar un poco en el fenómeno de estudio. La participación y comunicación requieren del desarrollo de habilidades de pensamiento y socioemocionales, por lo cual se consideran como una

categoría importante y con un nivel alto de complejidad, debido a que se debe conocer las maneras adecuadas de participar y comunicarse [4] [5] [10] [14] [15].

Los hallazgos muestran que los participantes interactúan mediante la tecnología, y mencionan como pueden contribuir a la inclusión transmitiendo sus conocimientos y experiencias sobre ciudadanía digital a las personas que se encuentran en su círculo social (P1; P3; P5; P7; P9), en las ideas expresadas se observa que *“brindando conocimientos que yo he adquirido, como utilizar las tecnologías, como ser sabio en el uso de tecnologías, compartir mi experiencia y los beneficios y riesgos de utilizar las tecnologías”* (P2).

De igual forma, coinciden en que se deben de capacitar y apoyar a aquellas personas que no forman parte de la ciudadanía digital, informándoles sobre la importancia del uso correcto de las tecnologías (P2; P5; P7; P8), así lo refieren: *“usándolas con respeto, con honestidad, sabiéndose utilizar, hacer un uso adecuado de ellas”* (P1), otro participante *“creo que es importante enseñarles e inculcarles el buen uso de las TIC. Orientando y transmitiendo mis pocos conocimientos respecto al uso de las herramientas digitales”* (P4).

Por lo tanto, es importante fomentar y motivar a las personas para que incluyan las tecnologías en su vida diaria, haciendo un buen uso de ellas. Así como también, es de gran relevancia que conozcan los beneficios y riesgos que tienen el implementar las TIC.

3.3 Categoría: Valoración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Dentro de esta categoría, los participantes hacen referencia sobre la importancia de contar con dispositivos tecnológicos, ya que tienen gran impacto tanto como en lo laboral, en lo educativo, y en lo personal (P1; P2; P5; P9; P10). Por lo tanto, resaltan las ventajas que se han obtenido sobre la manera de comunicarse y el acceso de información que actualmente existe (P3; P4; P5; P10). Algunos aspectos deseables que señala instituciones para guiar la enseñanza de la ciudadanía digital son: moderación del uso de dispositivos digitales, ética digital, protección de la información personal y manteniendo relaciones saludables y seguras [27]. Sin embargo, también se expresa sobre las desventajas que existen y sobre la información falsa que se puede encontrar en Internet (P5; P6; P9; P10). Algunas de las desventajas que manifiestan son *“hay mucha gente que se hace dependiente de la tecnología incluso ya están comiendo con el teléfono, con los videojuegos, no sé, abarca muchas partes de su vida”*(P1), *“crea una adicción en los usuarios, están diseñadas para pasar mucho tiempo ahí y podría limitar la convivencia fuera de las pantallas”* (P2), asimismo mencionan que, *“pueden afectar a la interacción social entre individuos, desde el mal uso para manifestar noticias, hasta la proporción de información errónea en las diferentes ramas de estudio, como salud, social, etcétera”* (P3).

Al mismo tiempo, refieren que su mal uso puede dañar el bienestar personal, por lo cual destacan la importancia de gestionar los tiempos de uso *“el uso inadecuado de las redes puede hacernos vulnerables ante diversos peligros. Así mismo caer en el extremo de la sobreinformación puede ser contraproducente”* (P4). Por lo tanto, el desarrollo de la ciudadanía digital se vuelve un desafío tanto como en la vida social, económica, y política debido al gran avance de las TIC [28].

3.4 Categoría: Competencias deseables en ciudadano digital

Existen competencias de la ciudadanía digital que se pueden observar dentro de las dimensiones de respeto, etiqueta, responsabilidad, bienestar y salud, identidad, habilidades, derechos, seguridad y comunicación en ambientes digitales [3] [6] [7] [8] [10] [11] [29] [30].

Para ser parte de la ciudadanía digital es necesario saber comunicarse, participar en entornos digitales y ser responsable. Otras competencias digitales son: la comprensión de la privacidad y seguridad en la información personal que se comparte en Internet, uso ético de las herramientas en línea y una actitud crítica en la creación de contenidos [31].

En esta categoría se describen los conocimientos que debe poseer un ciudadano digital, de acuerdo a los entrevistados son: nociones básicas: nociones básicas sobre el uso de dispositivos electrónicos, proteger su información, discriminar información, conocimiento de conceptos básicos de internet, comunicarse a través de redes, saber expresar sus ideas de forma ética y conocer los usos de la paquetería de Office (Excel, Word, Power Point) (P1; P2; P3; P4; P5; P6).

Asimismo, algunas de las cualidades que debe adoptar un ciudadano digital según los participantes son *“responsabilidad ante el uso de las mismas (tecnologías), tener también lo que son los valores...abrir el panorama a nuestro pensamiento de cómo utilizarlas y respetar las comunicaciones que se den”*(P1), *“debería de haber respeto, debería haber empatía, también establecerse esa diferencia de la realidad y lo que está en la pantalla”*(P2), y *“tener una mente abierta y mucha disposición para tratar de aprender todo lo que nos sea posible, con el fin de tener un adecuado uso de las tecnologías y posteriormente formar parte de dicha ciudadanía digital”* (P4).

in embargo, se hizo referencia de que no es necesario contar con un perfil que identifique a una persona como ciudadano digital *“a mi forma de parecer no se necesita un perfil estricto para entrar al grupo mencionado, solamente aprender a utilizarlos, el único comportamiento que podría relacionar sería la paciencia y la perseverancia al dominio de las mismas”* (P3). Existen estudios que indican que se requiere de tres elementos para practicar la ciudadanía digital los cuales son: 1) acceso a Internet, 2) habilidad en el uso de las herramientas digitales y 3) apropiación en el manejo del Internet [32].

Los entrevistados establecen que el uso del internet toma un papel importante, ya que, les brinda diferentes beneficios como en lo personal y laboral *“la uso para la escuela, para trabajar, para aprender, para comunicarme, para entretenimiento, pues en esos aspectos, en el social, en el escolar, en el laboral y en el de ocio”* (P2), y *“utilizar el Internet para estudiar o resolver dudas de mi trabajo, así como también para comunicarme con mi familia”* (P4). Por último, también hacen mención sobre algunas habilidades que son necesarias para formar parte de la ciudadanía digital *“tener conocimientos básicos en las herramientas de información, en las tecnologías de comunicación, como las computadoras el internet y también una disposición a adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades”* (P2), *“el uso y comprensión de los diferentes recursos digitales o el uso del internet, se necesita perseverancia para el aprendizaje de los diferentes tipos de recursos”* (P3) y *“habilidades básicas de lectura, comunicación y manejo de tecnologías digitales, con el fin de poder incorporarse rápidamente al uso de estas tecnologías”* (P4). Por tanto, el desarrollo de la ciudadanía digital requiere del uso adecuado y responsable de las tecnologías digitales, así como también el compromiso para obtener nuevos conocimientos sobre estas [33].

3.5 Categoría: Apropiación de las tecnologías

A raíz de la inclusión digital en todos los sectores de la sociedad, la ciudadanía se ha transformado, paulatinamente el ser humano construye su escenario social a través de las TIC, por lo cual se establece como una necesidad la apropiación de las tecnologías [34]. Para que el ciudadano tenga la capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías es necesario contar con habilidades comunicativas, competencias de razonamiento y disposición por aprender [35].

Los ciudadanos se han apropiado paulatinamente de las tecnologías para el desarrollo de sus actividades cotidianas, acciones tan elementales como la comunicación se han transformado por el uso de las tecnologías digitales (P3; P6; P8; P10). En este sentido, los participantes establecen una comparación en cuanto a su evolución “en nuestro caso los teléfonos, antes la comunicación era por cartas o simplemente no sabíamos nada de las personas y ahora es increíble como de un ratito para otro ya puedes estar chateando, textear con una persona de otro país” (P1), “hemos presenciado grandes avances, desde teléfonos que solo funcionaban para hablar y mandar mensajes, hasta los teléfonos inteligentes con los cuales contamos hoy” (P2).

En primera instancia, el discurso de los participantes evidencia que la adaptación es bien recibida por la sociedad debido a las bondades que presenta, ya sea porque facilita la comunicación con familiares o porque este avance implique una mejora en desarrollo de nuevas tecnologías (P1; P2; P4; P6). En segundo orden de ideas, al referirse a “chatear”, “textear” se evidencia que asocian la apropiación al uso de los dispositivos móviles, lo cual se atribuye a que el 92% de internautas en México son usuarios de teléfonos inteligentes [23].

En otro de los comentarios, “*siento que aún me falta mucho conocimiento respecto al tema*” (P2), se observa que tiene una noción sobre qué es lo que se puede lograr aplicando las tecnologías a su vida cotidiana, sin embargo, detecta su necesidad por aprender de ella y adaptarse, lo cual se ha referido como aspectos necesarios para lograr ser parte de la sociedad digital del siglo XXI [34].

Por último, los participantes identifican las áreas donde se han apropiado de las tecnologías, más que como una decisión, lo abordan como una necesidad “*la educación, ha avanzado mucho en la tecnología es increíble el acceso que tenemos nosotros a datos, a otras instituciones a conocer un poco más a expandir nuestro conocimiento y el uso de las mismas*” (P1), “*un factor importante para esto es que en la mayoría de los trabajos ya se incluyen las herramientas digitales, lo que nos obliga a mantenernos actualizados y con capacitación constante*” (P2). En estos comentarios se reitera la necesidad de adaptarse y actualizarse, no solo para comunicarse, sino que también para ser parte de la educación y trabajo.

3.6 Formas de integrarse a la ciudadanía digital

La integración a la ciudadanía digital requiere de habilidades comunicativas, de uso de las tecnologías digitales, del manejo de la información y el reconocimiento de su utilidad en la vida cotidiana [32] [34] en este sentido se evidencia que los participantes reportan competencias necesarias para lograr esta integración.

La primer observación que se hace es que la disponibilidad para aprender es fundamental para integrarse (P1; P6; P7), se comenta que *“el saber tener la disponibilidad de aprenderlo de manejarla, de desarrollarla, porque nosotros podemos crear apoyos tecnológicos o aprovecharla al máximo, creo que son más bien las ganas de uno aprender y aprender a usar la tecnología, perder el miedo a decir lo voy a descomponer o no es para mí”* (P1), *“considero que las personas deben de tener iniciativa y ser constantes en el aprendizaje de las nuevas tecnologías”* (P2), uno de los elementos que destacan es que se reporta que también existe una resistencia a la integración de las tecnologías, ya sea por miedo o indiferencia, por lo cual es que la iniciativa y la constancia en su capacitación es fundamental, no solo para el aprendizaje individual sino que también ayudar a incluir a los demás ciudadanos (P6; P8; P10).

Otro de los elementos que se reportan como fundamentales para la integración es la práctica *“si bien hay cosas muy sencillas que se pueden realizar con el uso del internet, puede haber otras que se compliquen un poco más, por lo cual creo que es importante la práctica, ya que, ayudará a que formemos parte de la ciudadanía digital que actualmente se vive”* (P2), en primera instancia, resalta en el discurso que el participante reconoce la existencia de la ciudadanía digital hoy en día, por lo cual, la información que reporta proviene de la socialización y experiencias en su contexto, y es esta misma socialización la que le permite ubicarse en una práctica constante en el uso de las tecnologías, dado a que el crecimiento tecnológico ha apropiado que aspectos como la comunicación se digitalicen y cambien la socialización.

3.7 Necesidades ante las TIC

La tendencia ante la adopción de la tecnología digital en la vida cotidiana muestra que paulatinamente el ser humano construye su escenario social a través del uso de las tecnologías en aspectos como educación, cultura, oficios, comercio y bienestar [34]. Bajo estas ideas de adaptación a un mundo tecnológico, se expresa la necesidad de crear ciudadanos capaces de manejar la información y las tecnologías, pero que también desarrolle sus competencias de razonamiento y habilidades comunicativas [35].

La inmersión de las tecnologías en la vida de los ciudadanos se percibe como indispensable y se asocia a la disponibilidad y la facilidad de acceso a dispositivos que hoy en día prolifera, dando como resultado que la mayoría de población pueda emplear tecnologías sin distinción de edad *“al gran avance que se ha presentado en relación con el mundo digital en todas las edades incluso en grupos etarios de mayor edad. Así mismo, al proliferar los dispositivos y la oferta, son cada vez más fáciles de adquirir incluso para personas de bajos recursos.”* (P4).

Las necesidades ante las TIC se presentan debido a dos situaciones, en primer lugar, las actividades de la vida cotidiana están inmersas en las tecnologías *“la tecnología está cada vez más implementada en nuestras vidas y está inmersa en cada una de nuestras actividades”* (P2), por otra parte, el avance tecnológico es continuo por lo cual el ciudadano se ve en la necesidad de capacitarse en el uso de los nuevos dispositivos *“como sabemos la tecnología de un año para otro avanza enormemente y pues no podemos quedarnos atrás incluso como es con el uso del celular, smartphone todo eso”* (P1), *“Principalmente al avance tecnológico que está viviendo el mundo actualmente, puesto que cada año se*

incorporan nuevos tipos de tecnologías digitales para las diferentes ramas laborales como la educación, industrial, salud, etcétera”. (P3), “hoy en día contamos con diversos aparatos que nos permiten implementar las tecnologías en diversos ámbitos de nuestra vida.” (P4).

Los participantes concuerdan en que, para adaptarse a los constantes cambios tecnológicos, es necesario un dominio sobre el uso de las tecnologías, es un requisito indispensable para aspectos de la vida cotidiana como escuela, trabajo y socialización.

4 Conclusiones

El propósito del presente trabajo fue comprender las representaciones sociales que sobre ciudadanía digital poseen jóvenes de un municipio del sur de Sonora, bajo la pregunta de investigación ¿qué representaciones sociales sobre ciudadanía digital poseen jóvenes de un municipio del sur de Sonora?, esto a razón de indagar en los significados, características y cualidades que los jóvenes sonorenses refieren sobre ciudadanía digital.

A través del análisis de los datos, se concluye que el ciudadano digital se apropia de las tecnologías para mediar sus actividades cotidianas, regular su comportamiento, capacitarse e interactuar en ambientes virtuales, de forma que pueda ayudar a otros ciudadanos a mejorar sus competencias digitales.

Los significados asociados al ciudadano digital son referidos a su habilidad y conocimientos que tiene para utilizar las tecnologías a su favor, para la solución de problemas, comunicación y desarrollo de sus actividades cotidianas, mientras que otro de los elementos que se asocian es que tenga cualidades que le permitan interactuar en espacios virtuales aplicando los valores y un buen comportamiento.

Uno de los elementos que fue comúnmente mencionado por los participantes es que las tecnologías están inmersas en la vida diaria, al grado de ser necesario conocer y utilizar las TIC, por lo cual postulan el dominio de las tecnologías como una necesidad, comúnmente asociada al avance continuo de la sociedad a la par de las tecnologías.

Los hallazgos encontrados en la presente investigación implican un primer acercamiento hacia el estudio de la ciudadanía digital en jóvenes sonorenses desde el abordaje de las representaciones sociales. Los resultados generados permiten recuperar la voz de los jóvenes sonorenses en torno al entendimiento del concepto de ciudadanía desde la construcción social. Si bien es cierto que los resultados obtenidos son relevantes para el entendimiento de la ciudadanía digital en la población estudiada, los investigadores concuerdan en que es necesario el desarrollo de más investigaciones sobre el tema en el contexto sonorenses, por lo cual el presente estudio se plantea como un referente teórico para futuras investigaciones.

Agradecimientos. Este proyecto fue financiado por la Instituto Tecnológico de Sonora a través del Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación (PROFAPI - 2022), en colaboración con el cuerpo académico consolidado de Tecnología Educativa en la Sociedad del Conocimiento (ITSON CA - 27) adscrito al Departamento de Educación del Instituto Tecnológico de Sonora, y el cuerpo académico de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información (CA-UV-104) de la Universidad Veracruzana.

Referencias

1. Escudero, A.: Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial. *Apertura*, Vol. 10, No. 1, pp. 149-163 (2018)
2. Choi, M.: A concept analysis of digital citizenship for democratic citizenship education in the internet age. *Theory & Research in Social Education*, Vol. 44, No. 4, pp. 565-607 (2016)
3. Kim, M; Choi, D.: Development of Youth Digital Citizenship Scale and Implication for Educational Setting. *Educational Technology & Society*, Vol. 21, No. 1, pp. 155–171 (2018)
4. Gleason, B; Von Gillern, S.: Digital citizenship with social media: Participatory practices of teaching and learning in secondary education. *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 21, No. 1, pp. 200-212 (2018)
5. Hobbs, R; Donnelly, K; Friesem, J; Moen, M.: Learning to engage: How positive attitudes about the news, media literacy, and video production contribute to adolescent civic engagement. *Educational Media International*, Vol. 50, No. 4, pp. 231-246 (2013)
6. Al-Zahrani, A.: Toward digital citizenship: examining factors affecting participation and involvement in the internet society among higher education students. *International Education Studies*, Vol. 8, No. 12, pp. 203 (2015)
7. Isman, A; Gungoren, O.: Digital citizenship. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol. 13, No. 1, pp. 73-77 (2014)
8. Jones, L; Mitchell, K.: Defining and measuring youth digital citizenship. *New media & society*, Vol. 18, No. 9, pp. 2063-2079 (2016)
9. Nordin, M; Ahmad, T; Zubairi, A; Ismail, N; Rahman, A; Trayek, F; Ibrahim, M. B.: Psychometric Properties of a Digital Citizenship Questionnaire. *International Education Studies*, Vol. 9, No. 3, pp. 71-80 (2016)
10. Ohler, J.: Digital citizenship means character education for the digital age. *Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review*, Vol. 77, No. 8, 14–17 (2012)
11. Torrent-Sellens, J; Martínez-Cerdá, J; Empoderamiento mediático mediante e-learning. Diseño y validación de una escala. *El profesional de la información*, Vol. 26, No. 1, pp. 43–54 (2017)
12. Cornejo, J. Representaciones sociales sobre ciudadanía en estudiantes de educación media técnico profesional: el caso de una escuela industrial salesiana de Santiago. *Foro educacional*, No. 30 , pp. 63-84 (2018)
13. Fernández-Prados, J. S; Lozano-Díaz, A; Ainz-Galende, A.: Measuring Digital Citizenship: A Comparative Analysis. *Informatics*, Vol. 8, No. 1, pp. 18 (2021)
14. Bennett, W.; Wells, C; Rank, A.: Young citizens and civic learning: two paradigms of citizenship in the digital age. *Citizenship Studies*, Vol. 13, No. 2, pp. 105–120 (2009)
15. Haller, M.; Li, M. H; Mossberger, K.: Does e-government use contribute to citizen engagement with government and community? *In APSA 2011 Annual Meeting Paper* (2011)
16. Schuler, D.: Digital Cities and Digital Citizens. *Lecture notes in computer science*, pp. 71–85 (2002)
17. Simsek, E; Simsek, A.: New literacies for digital citizenship. *Contemporary Educational Technology*, Vol. 4, No. 2, pp. 126-137 (2013)
18. Salado, L; Valenzuela, R.: *Ciudadanía digital Implicaciones en el espacio público*. Ed. Tirant lo Blanch (2020)
19. Banchs, M.: Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales. *Papers on social representations*, Vol. 9, pp. 4 (2000)
20. González, J.: Una mirada del trabajo colaborativo en la escuela primaria desde las representaciones sociales. *Ra Ximhai*, Vol. 10, No. 5, pp. 115-134 (2014)
21. Jodelet, D.: El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales. *Cultura y representaciones sociales*, Vol. 3, No. 5, pp. 32-63 (2008)
22. Osses, S; Sánchez, I; Ibáñez, F.: Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios pedagógicos*, Vol. 32, No. 1, pp. 119-133 (2006)

23. Asociación mexicana de Internet (AIMX): *Estudios de hábitos de Internet*. <https://www.asociaciondeInternet.mx/estudios/habitos-de-Internet> (2021). Accedido el 27 de enero
24. Castillo, E; Vásquez, M.: El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Med*, Vol. 34, No. 3, pp. 164-167 (2003)
25. Miranda, A. Plagio y ética de la investigación científica. *Revista Chilena de Derecho*, Vol. 40, No. 2, pp. 711-726 (2013)
26. Piza, N; Amaiquema, F; Beltrán, G.: Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, Vol. 15, No. 70, 455-459. (2019)
27. iKeepSafe.; *iKeepSafe - Privacy Compliance: Made Simple*. <https://ikeepSAFE.org/> (2021). Accedido el 27 de enero
28. Jiménez, R. Ciudadanía digital y bienestar de las mujeres rurales en las redes sociales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 15, No. 2 (2016)
29. Choi, M; Glassman, M; Cristol, D.: What it means to be a citizen in the internet age: Development of a reliable and valid digital citizenship scale. *Computers & Education*, Vol. 107, pp. 100-112 (2017)
30. Nordin, M; Ahmad, T; Zubairi, A; Ismail, N; Rahman, A; Trayek, F; Ibrahim, M. B.: Psychometric Properties of a Digital Citizenship Questionnaire. *International Education Studies*, Vol. 9, No. 3, pp. 71-80 (2016)
31. Torres, C; Cordero, D; Soto, J; Mory, A.: Influencia de factores sobre la manifestación de la ciudadanía digital. *Revista Prisma Social*, No. 26, pp. 27-49 (2019)
32. Fernández, J; Bravo, R.: El teletrabajo en América Latina: derecho de segunda y cuarta generación y de ciudadanía digital. Crítica y Resistencias. *Revista de Conflictos Sociales Latinoamericanos*, No. 9, pp. 17-38 (2019)
33. Silva, J; Lázaro, J.: La competencia digital de la ciudadanía, una necesidad creciente en una sociedad digitalizada. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, No. 73 (2020)
34. Pérez, R; Mercado, P; Martínez, M; Mena, E; Partida, J.: La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, Vol. 8, No. 16, pp. 847-870 (2018)
35. García, S.: La cuarta revolución industrial y el liderazgo del futuro. *Review of global management*, Vol. 4, No. 2, pp. 16-17 (2018)

Capítulo 23

Microlearning como estrategia y recurso de aprendizaje en asignaturas contables en educación superior

María Guadalupe Martínez Rangel

Dirección Académica. Jefatura de Innovación Educativa. Escuela Bancaria y Comercial.
Marsella 44 – Colonia Juárez – Alcaldía Cuauhtémoc – C.P 06000 - Ciudad de México. México
mg.martinez009@ebc.edu.mx

Resumen. Introducción: Este trabajo se centra en la construcción de un objeto digital de aprendizaje apoyado en la estrategia de microlearning, para coadyuvar en la problemática que suele presentarse en la ejercitación y aplicación de los aprendizajes, concretamente en asignaturas de posgrado del área contable. **Metodología:** Es exploratoria y descriptiva. Se realizó una investigación documental para profundizar en la comprensión de las acepciones del concepto de microlearning, su potencial como estrategia de aprendizaje, los requerimientos tecnológicos y pedagógicos necesarios para el diseño y construcción del recurso didáctico. **Resultados:** Los hallazgos muestran que el microlearning es una alternativa de aprendizaje para las nuevas generaciones de estudiantes que están acostumbrados a la tecnología y a consumir los medios de comunicación en tiempos muy cortos (aquí y ahora), así como el uso cada vez más extendido de la tecnología en educación. **Conclusión:** La integración de contenidos, ejercicios y preguntas en un objeto digital de aprendizaje es una opción para facilitar la comprensión de una temática del área contable, con la posibilidad de practicar el tema con preguntas o ejercicios automatizados para que el estudiante reciba una retroalimentación inmediata.

Palabras clave: Microlearning, Tecnología educativa, Educación superior, Objetos de aprendizaje, Recursos digitales.

1 Introducción

Es evidente que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) están presentes en la vida de las personas en distintos ámbitos, uno de los cuales es el educativo, y sobre ello, el World Economic Forum [1] publicó el artículo “¿Son las TIC necesarias para comer?” en donde destaca el resultado de un estudio que dice que en Túnez, Nigeria y Kenia, poseer un teléfono móvil es más importante que tener un trabajo satisfactorio o disponer de dinero para la vejez, lo cual confirma que las TIC influyen en muchos aspectos de nuestra vida. Said Hung [2] establece que la tecnología se ha convertido en parte integral de la configuración social, y ha ampliado sus implicaciones a los procesos educativos, en nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, no solo a nivel de contenidos, sino en el

desarrollo de usuarios con capacidad de utilizar la tecnología para su formación continua.

Este trabajo expone el proceso desarrollado para incluir microlearnings como apoyo al aprendizaje de estudiantes de posgrado de la Escuela Bancaria y Comercial (EBC), esto se hace desde la perspectiva de innovación educativa, como área encargada de construcción de materiales multimedia. Conviene explicar los conceptos relacionados estrechamente con la educación y el consumo de la tecnología en la actualidad y su vinculación con los microlearnings.

El problema que se busca resolver por medio del presente trabajo es la falta de materiales educativos que incluyan información teórica con ejercicios prácticos para estudiantes de contabilidad.

1.1 Descripción general de la situación problemática

En la formación académica de los estudiantes universitarios en general y del área contable en particular, es necesaria la ejercitación de los aprendizajes, llevarlos a la práctica en situaciones reales. De acuerdo con el Gaona Gómez [3], en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la contabilidad:

...debe hacerse en un contexto que tenga en cuenta la teoría y la práctica que promueva un pensamiento crítico capaz de reconocer la influencia instrumental y mercantil de la disciplina que desde el ámbito organizacional en muchas ocasiones promueve un reduccionismo económico y financiero dejando de lado los procesos de pensamiento, la producción de conocimiento que se involucran en la profesión del contador.

Por ello, es conveniente explorar opciones didácticas que contribuyan en la adquisición de conocimientos y la práctica.

Pedrini [4] afirma que en la enseñanza de la contabilidad es importante incorporar estrategias didácticas que contemplen entornos de aprendizaje mediados por las TIC, que sirvan como complemento del proceso de enseñanza, y que permitan al alumno la adquisición de nuevas competencias. Tradicionalmente la clase magistral es el método más usado en las aulas universitarias, y si bien tiene ventajas, Pedrini menciona que también genera desventajas, como el acceso a la información que en ocasiones se reduce a la palabra y visión del profesor, alimentando la pasividad de un alumno que no participa activamente de su propio aprendizaje, provocando en algunos casos errores en su formación académica que se detectan hasta los primeros exámenes.

Por lo anterior, una opción para ayudar a que el estudiante detecte su progreso en la comprensión y aplicación de los temas contables es la práctica continua e inmediata, siendo el microlearning como recurso y estrategia una de las posibilidades a utilizar.

1.2 Objetivos

Este trabajo persigue los siguientes objetivos:

- Revisar la literatura especializada en el proceso de aprendizaje en general y de la contabilidad en particular.

- Explorar qué estrategias didácticas son utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en contextos mediados por las TIC.
- Profundizar en la conceptualización del término microlearning.
- Proponer el proceso de diseño y desarrollo del recurso digital de aprendizaje con la tecnología disponible en la institución.
- Construir el objeto digital de aprendizaje con una temática específica del área contable.

Esto permitirá la construcción de un marco teórico que sustente el desarrollo y aplicación del microlearning como estrategia y recurso de aprendizaje para ayudar a que el estudiante detecte su progreso en la comprensión y aplicación de los temas contables.

1.3 Qué es el aprendizaje

El aprendizaje se define como un cambio relativamente permanente de la conducta en términos de experiencia o práctica. El aprendizaje puede referirse tanto a conductas manifiestas, (tal como manejar una herramienta), como a conductas encubiertas, por ejemplo, recordar el proceso para usar un software o una computadora [5]. El estudiante que aprende a usar un software, lo hace a través de la práctica y experiencia, de manera que el aprendizaje tiene lugar en el sujeto y después se manifiesta con frecuencia en conductas observables. Es difícil observar directamente cómo y cuándo se aprende algo, sin embargo, se aprecia la conducta manifiesta durante el proceso de aprendizaje, y al respecto, es conveniente aclarar que hay diferencias entre aprendizaje y ejecución, siendo este último, el mejor indicador observable de lo que ha aprendido un individuo o estudiante. En este sentido, cobra importancia el uso de microlearnings por la ejercitación que se puede incluir a lo largo del recurso, ya sea en forma de preguntas o para aplicar un conocimiento.

Said Hung [2] declara que en la formación del individuo del siglo XXI deben considerarse en primer lugar aquellos aspectos esenciales en los modelos educativos, que giran en torno al desarrollo de destrezas y habilidades básicas, específicas y tecnológicas de los alumnos, de manera tal que los esfuerzos estén encaminados a favorecer la capacidad de interacción entre los agentes educativos (docentes y estudiantes) e incluir el aprender a aprender. De ello deriva la importancia de reconocer a las TIC como herramientas que ayuden a fomentar los contextos educativos a través de la promoción de nuevos modelos o estrategias didácticas que faciliten el acceso y gestión de la información y el conocimiento.

1.4 Aprendizaje móvil

El aprendizaje móvil facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje en cualquier momento o lugar, dado que los dispositivos móviles permiten acceder a recursos educativos y conectarse con otras personas tanto dentro como fuera del aula. La tecnología móvil incluye a los teléfonos inteligentes (smartphones), los cuales tienen la posibilidad de acceder a internet y en los que se pueden instalar programas similares a los que tienen las computadoras. Otros dispositivos móviles son las tabletas, los lectores electrónicos y los reproductores de audio portátiles (como los reproductores de música en formato

mp3, mp4, o Ipod). La Unesco [6] define a los dispositivos móviles como aquellos dispositivos que son digitales, portátiles, controlados por lo general por una persona y no por una institución, tienen acceso a internet y tienen la capacidad de reproducir recursos multimedia, con la ventaja de que pueden facilitar un gran número de tareas, especialmente las relacionadas con la comunicación.

Según Lugo, Ruiz, Brito y Brawerman [7], el aprendizaje móvil permite desarrollar procesos de aprendizaje personalizado, así como extender las experiencias formativas fuera de las aulas, y crear comunidades educativas en diferentes ámbitos, dado que se pueden mezclar las colectividades académicas con las de entretenimiento, lo cual da la posibilidad de derivar en la construcción de conocimiento en redes. El uso de un dispositivo móvil en el salón de clases permite a los estudiantes acceder a materiales didácticos, esto contribuye a una nueva experiencia en los modelos educativos; por ello, cobra sentido la propuesta de incluir microlearnings en el aprendizaje dado que son desarrollados para tecnología móvil.

1.5 El conectivismo y el aprendizaje

La tecnología y la proliferación de los medios de comunicación contribuyen al surgimiento de nuevos modelos educativos desde la perspectiva de la era digital. El conectivismo explica el aprendizaje complejo en un mundo social-digital en constante evolución y cambio. Siemens [8], como promotor del conectivismo, opina que las experiencias de aprendizaje deben conducir a la selección de herramientas y procesos, con el apoyo de teorías y técnicas adecuadas, ya sean las que han funcionado bien en el campo del aprendizaje durante siglos, o adecuándose al momento histórico actual en donde, por la economía, política y tecnología, se abren nuevas formas de aprender y de enseñar, dado que no hay un concepto o teoría que sea universal en su aplicación.

1.6 Las TIC y su potencial en educación

En un marco de globalización económica y cultural, los avances científicos y las TIC provocan continuas transformaciones en aspectos económicos, culturales, sociales y en educación. De acuerdo con Barreto [9], se hace presente la necesidad de aprovechar las TIC en educación, pero necesariamente se requiere de la participación de los agentes involucrados en el proceso formativo, llámese, alumnos, autoridades escolares, y por supuesto docentes. Al respecto Barreto e Iriarte [9], dicen que:

... el aumento en los niveles de uso de los recursos TIC impulse no solo una transformación en los modelos pedagógicos, sino en el fomento de nuevos escenarios de adquisición de autonomía del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Además, si las tecnologías de información generan nuevos lenguajes y formas de representación, y facilitan la creación de nuevos escenarios de aprendizaje, las instituciones educativas no pueden permanecer al margen; deben conocer y utilizar estos nuevos lenguajes y formas de comunicación. Es urgente que las instituciones educativas se apropien de recursos, formen responsablemente a sus docentes en el uso de los nuevos medios y creen las condiciones para que sus alumnos se beneficien por igual de ellos y tengan igualdad de oportunidades en su acceso.

A decir de Cacheiro [10] las TIC poseen características como la interactividad, entendida como la relación constante entre el usuario y la máquina, así como la instantaneidad por el acceso a la información desde cualquier parte del mundo en cualquier momento, dos de las cualidades que un microlearning cumple.

1.7 Microlearning como estrategia y como objeto digital de aprendizaje

El término de microlearning tiene dos acepciones:

1. Como enfoque de aprendizaje. Basado en habilidades que brinda información en porciones pequeñas, ideal para encontrar respuestas rápidas a problemas específicos. El conocimiento se encuentra encapsulado y sirve para explicar conceptos o procedimientos. [11]
2. Como objeto digital de aprendizaje. Es un recurso didáctico, el cual contiene información multimedia con la posibilidad de incluir ejemplos y ejercicios de práctica.

El microlearning implica un aprendizaje breve, conciso, digital y con frecuencia móvil. Representa una alternativa de innovación instruccional dada la versatilidad en medios y formatos [12], es decir, el recurso digital puede contener audios, videos, explicaciones, ejercicios o preguntas, y puede estar disponible online o descargarse y consumirse offline, que aplicado en un escenario de educación superior, se considera una metodología de aprendizaje rápida y accesible, dado que contempla un consumo ágil de contenidos, adecuándolo al ritmo de trabajo del estudiante y acercándolo al momento en que es realmente necesario, o cuando la persona esté más receptiva para recibirlo.

Buzón y Romero [13] explican que el microlearning como estrategia para el aprendizaje no debe superar los 30 minutos en su consumo, y debe estar disponible en línea y accesible desde cualquier dispositivo, computadora, de manera que los contenidos didácticos sean adquiridos por el estudiante para desarrollar determinadas competencias, de forma que se realicen en corto tiempo y que se puede llevar a cabo en cualquier lugar, y para lograr el objetivo debe considerarse en su construcción que:

- El planteamiento del microlearning se debe centrar en un solo tema o concepto.
- Es conveniente que exista una asistencia asíncrona (docente u otros participantes) que puedan ayudar y responder dudas, y tener presente que son una especie de micro cursos y no solo lectura.
- Es recomendable que los aprendizajes se encuentren en línea y accesibles desde cualquier dispositivo.
- Los contenidos son fáciles de actualizar por los creadores.
- El estudiante ahorra tiempo al evitar textos largos, introducciones y lecturas innecesarias.
- Si se introduce preguntas o ejercicios, permite confirmar el aprendizaje y tener una retroalimentación inmediata.

Si bien se programan aprendizajes efectivos en pequeñas actividades y objetivos a corto plazo, posteriormente se utiliza en conocimientos más amplios o a largo plazo [14]. Entre las ventajas destacan:

- **Brevedad:** Las lecciones o explicaciones tienden a ser cortas.
- **Variedad:** El material puede presentarse de distintas formas, juegos, videos, diapositivas, preguntas, etcétera.
- **Gamificación:** Es importante para dar dinamismo y tener una mayor aceptación.
- **Granularidad:** El aprendizaje se centra en un solo tema o concepto para focalizar el contenido con un único objetivo formativo.
- **Herramienta tecnológica:** Como consecuencia de la demanda de información se presenta en diferentes formatos, permite al alumno acceder con más facilidad en momentos y condiciones del día específicos como, por ejemplo, durante momentos de descanso o en el transporte.

Según Corbeil y Khan [15] los profesores calificados en educación superior han estado utilizando los ideales de microaprendizaje durante mucho tiempo, hay entusiasmo por los nuevos enfoques de microaprendizaje, es cada vez mayor y lo han estado haciendo por años sin etiquetarlo como tal, es decir, los profesores desglosan el contenido en piezas más pequeñas para evitar la sobrecarga cognitiva y proporcionar conceptos más pequeños a los estudiantes que fomente la discusión y aplicación, incluso sin utilizar un medio tecnológico, esto es probable porque la tecnología hasta hace unos años no era tan común como hoy en día. Por ello, es viable aprovechar la tecnología para apoyar esas experiencias que ayudan al estudiante en el aprendizaje y práctica, sobre todo porque los estudiantes están acostumbrados a recopilar y consumir información a ráfagas [16].

Tanto el desarrollo tecnológico como los nuevos hábitos de consumo de los usuarios han facilitado el crecimiento en el uso del microlearning, principalmente por la mejora y alcance de la conectividad de los dispositivos móviles y de las redes wifi, y es porque no se trata solo de tener acceso al recurso en línea sino de poder acceder a ellos desde donde sea y cuando se desee.

Hernández y Guárate [16], explican que solamente se aprende aquello que se practica, por ello, existe la necesidad de incluir materiales didácticos que promuevan la ejercitación, y a este respecto, el microlearning cubre esa posibilidad al incluir ejercicios para practicar el conocimiento explicado.

2 Metodología

El alcance de este trabajo es exploratorio y descriptivo. Es exploratorio porque se realizó una investigación documental que permitió profundizar en la comprensión del concepto de microlearning y cómo se vincula con el aprendizaje. Es descriptivo porque se presenta el proceso de desarrollo de un microlearning como una manera de aprovechamiento de la tecnología con la que cuenta la institución.

2.1 Delimitación del campo de estudio

Este trabajo considera como campo de estudio que la EBC es una institución de régimen particular especializada en negocios, que cuenta con programas de nivel licenciatura y posgrado en diferentes planteles ubicados en varias ciudades de México. Uno de sus programas de posgrado en el área contable es la Especialidad en Impuestos y para efectos

de este trabajo se seleccionó la asignatura de “Impuesto sobre la renta de Personas Físicas II” que corresponde al tercer trimestre de dicha especialidad.

2.2 Procedimiento

La investigación documental reveló la necesidad de profundizar en la comprensión del concepto de microlearning y su vínculo con el aprendizaje a partir de las teorías del conectivismo y las TIC, así como el aprovechamiento de los conocimientos del talento humano y los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución. Esto dio pie a plantear el proceso de desarrollo del microlearning por fases, las cuales se describen a continuación y se sintetizan en la figura 1.

1. Guion. Construcción del formato de guion con las secciones que respondan a las características del microlearning. El formato una vez validado con las áreas de diseño curricular y diseño multimedia se convierte en plantilla para el uso de los diseñadores instruccionales y multimedia.
2. Contenido del microlearning. El tema y contenido del microlearning se elige y construye en consenso con el experto del área contable y un diseñador instruccional, pasa por un proceso de revisión de estilo y validación técnica del contenido.
3. Construcción tecnológica. El diseñador multimedia construye el microlearning con los elementos audiovisuales y ejercicios declarados en el guion validado.
4. Validación. Una vez construido el microlearning, procede una revisión funcional para detectar posibles inconsistencias para ser corregidos, de lo contrario se libera para incluirlo en la materia.
5. Liberación. El microlearning se incorpora en la materia que posteriormente será cursada por los estudiantes.



Fig. 1. Proceso de desarrollo de microlearning en EBC.

Para la construcción de microlearnings como objetos de aprendizaje, y de acuerdo con Torgerson y Iannone [17] se considera los diferentes tipos de contenido tales como recursos basados en texto, módulos de e-learning, videos, infografías y podcast, a cuyos contenidos se integra ejemplos y ejercicios. El tiempo aproximado para el consumo de un microlearning varía dependiendo del contenido, sin embargo, Torgerson y Iannone ofrecen un rango de cuatro a diez minutos distribuidos con los diferentes tipos de contenidos, dado que hay que pensar que los alumnos utilizarán el recurso en un tiempo corto para la revisión de contenidos y ejercitación, con la intención de que posteriormente lo apliquen en tareas más complejas. Es pertinente el comentario que el tiempo aproximado para el consumo de un microlearning varía de acuerdo con las necesidades y lineamientos de las instituciones educativas y no hay un consenso entre los diferentes expertos en el tema, sin embargo, sí se hace hincapié en la brevedad.

3 Resultados

La EBC cuenta con un área responsable de crear productos audiovisuales para el aprendizaje, como audios, videos o infografías, ya tienen un proceso para ello, sin embargo, no se habían realizado microlearnings. A partir de la investigación documental y la necesidad de ofrecer el recurso didáctico con apoyo de la tecnología, y apegándose al proceso de creación de materiales audiovisuales, se planteó un formato de guion considerando secciones con indicaciones generales para que el diseñador instruccional y el experto académico que diseñaron la materia pudieran agregar los contenidos, ejemplos y ejercicios. La estructura del guion lo conformaron las siguientes cinco secciones:

1. Introducción/inicio. Contenido breve que llame la atención, que sorprenda al participante: pregunta, reflexión. Puede ser un texto, para transformarlo en video, imagen o podcast.
2. ¿Qué voy a aprender? Objetivo, explicación de lo que se va a aprender y cómo lo va a aprender, qué se espera de él, cómo funciona el microaprendizaje.
3. Temas-subtemas. Contenido(s) o conceptos, explicación del procedimiento, etcétera. Dependiendo del volumen de texto se transforma ya sea en material audiovisual o dosificado en pantallas.
4. ¿Lo he entendido? Instrucciones para practicar y/o las indicaciones claras sobre lo que hará para resolver los ejercicios.
5. Conclusiones. Para recordar los puntos más importantes. Cierre o repaso del tema.

El guion es el medio de comunicación entre el diseñador instruccional y el diseñador multimedia, el primero es el responsable de asegurar que los contenidos, explicaciones y ejercicios sean pertinentes para el logro del propósito de la materia desde la perspectiva pedagógica, mientras que el diseñador multimedia es el encargado de transformar el guion en un objeto digital audiovisual basado en los contenidos descritos en el guion.

Para el desarrollo del microlearning como objeto digital de aprendizaje, se requirió de la colaboración de un experto en temas de impuestos sobre la renta de personas físicas, en conjunto con el diseñador instruccional a cargo del diseño de la asignatura ISR personas físicas; ambos decidieron que la declaración anual es un conocimiento relevante para los estudiantes y el microlearning la herramienta idónea para su comprensión. En el guion se plasmaron las explicaciones del tema, dosificado en pantallas, y se incluyeron preguntas para corroborar si se logró la comprensión. La Figura 2 muestra parte del inicio y final del guion elaborado con el contenido del microlearning, y a partir del cual se hace la transformación al objeto multimedia.

Formato para elaboración de microlearning

Materia	ISR PERSONAS FISICAS II
Semestre	TERCER TRIMESTRE ESPECIALIDAD - POSGRADO
Unidad	PESTAÑA ENCUADRE
Título:	Declaración anual personas físicas



SECCIÓN. Nombre del contenido	DESCRIPCIÓN
INTRODUCCIÓN/INICIO Contenido breve que llame la atención, que sorprenda al participante: pregunta, reflexión. Puede ser un texto, para transformarlo en video, imagen o podcast.	La presentación en tiempo y forma de la declaración anual implica haber cerrado un ciclo fiscal dando pauta al cumplimiento de las obligaciones fiscales. Hoy en día, las autoridades fiscales han implementado herramientas electrónicas que permiten cumplir de manera ágil y sencilla con esta obligación, dependiendo del régimen fiscal en el que se encuentre la persona física.
¿QUÉ VOY A APRENDER? Explicación de lo que va a aprender y cómo lo va a aprender, qué se espera de él, cómo funciona el microaprendizaje.	En este microlearning identificarás los elementos y recomendaciones que debes considerar para presentar tu declaración anual como persona física dentro de cada uno de los regímenes fiscales.
TEMAS-SUBTEMAS Contenido(s) o conceptos, explicación del procedimiento, etc. Dependiendo del volumen	Contribuyentes obligados a presentar declaración anual Las personas físicas que obtengan ingresos en un año de calendario están obligadas a pagar su impuesto anual mediante la declaración que presentarán en el mes de abril del año siguiente.

	10. En el ejercicio 20XX, Karen Martínez obtuvo ingresos por dividendos, por lo que, al presentar su declaración anual de dicho ejercicio, para poder tener derecho al acreditamiento del ISR pagado por la sociedad que distribuyó los dividendos deberá: <ol style="list-style-type: none"> a. presentar en tiempo y forma su declaración anual b. considerar como ingreso el dividendo más el ISR pagado c. considerar como ingreso únicamente el dividendo pagado d. cerciorarse que el dividendo proviene de CUFIN <p>Retroalimentación Las personas físicas que obtienen ingresos por dividendos, para poder acreditar el ISR pagado por la sociedad que distribuyó los dividendos, deberán considerar como ingreso en su declaración anual tanto el dividendo como el impuesto pagado por la sociedad, de acuerdo con el Artículo 140 de la LISR.</p>
CONCLUSIONES Para recordar lo más importante. Cierre o repaso del tema.	Recuerda: Es muy importante que las personas físicas identifiquen correctamente sus obligaciones fiscales y, con base en ello, cumplan con dichas obligaciones en tiempo y forma, como se establece en la ley, a la vez que aprovechan ciertos beneficios establecidos, como las deducciones personales, que, si bien la autoridad las ha venido reduciendo, siguen siendo un excelente beneficio para que el contribuyente pueda generar saldo a favor del impuesto.

Fig. 2. Muestra del guion.

3.1 Construcción del microlearning

El proceso de desarrollo incluyó la revisión de estilo del texto para asegurar que la comunicación escrita fuera coherente y respetando reglas ortográficas y gramaticales,

una vez validado ésta, se procedió a la transformación al recurso digital de aprendizaje siguiendo lineamientos institucionales de imagen, colores y estilo; el resultado fue un objeto digital de 31 pantallas, incluidas explicaciones, ejemplos, ejercicios e indicaciones; todo el microlearning se consume en aproximadamente 12 minutos. Se hizo la validación del objeto digital contra el guion entregado para corroborar que el contenido sea el mismo que se planteó, así como también se hicieron pruebas de funcionalidad y facilidad de la navegación con diseñadores y coordinadores académicos de la misma institución para obtener retroalimentación y atender aquellos aspectos susceptibles de mejora en imagen y usabilidad de la interfaz.

Una vez validado por el diseñador instruccional y el experto académico, el recurso se montó en una plataforma LMS institucional para disposición de los estudiantes quienes, al dar clic en el objeto, se despliega el recurso para una navegación intuitiva con botones para desplazarse por los temas, así como las indicaciones para contestar los cuestionamientos y ejercicios. Las pantallas más relevantes se muestran en la Figura 3, se observa que son se pueden visualizar en dispositivos móviles y en equipo de cómputo de escritorio. La información de cada pantalla es sintética y cumple con las características del microlearning como lo menciona Trillo [18].

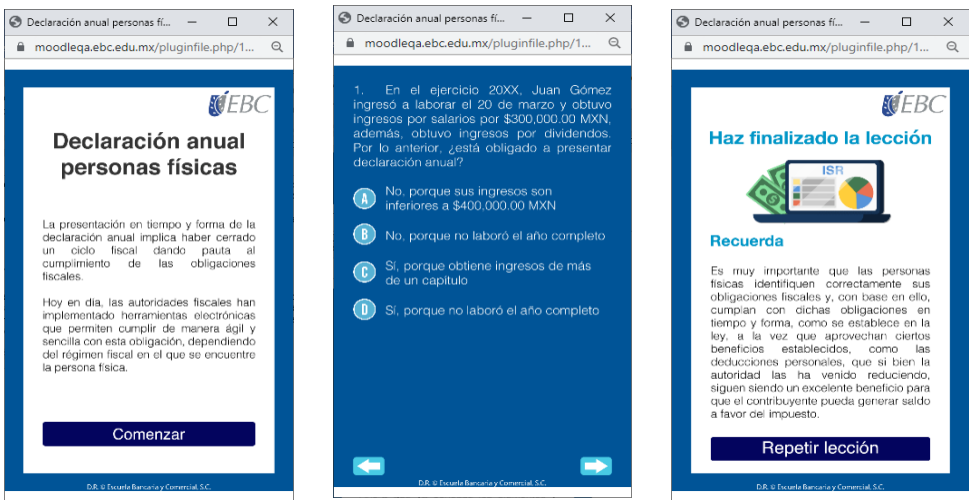


Fig. 3. Pantallas de inicio, práctica y cierre del microlearning.

Las pantallas del recurso contienen la explicación y desarrollo del tema, así como preguntas para practicar, que de manera general se observa:

- Los botones de navegación para acceder a la pantalla siguiente o anterior para dar autonomía al estudiante, así, puede repasar un concepto o adelantar si el contenido le es familiar.
- Un ejemplo de cuestionamiento, la pregunta corresponde a una situación aplicable a un contexto real, es de opción múltiple y si el estudiante comprendió el tema, seleccionará la respuesta correcta; todas las preguntas al ser contestadas dan la notificación inmediata si la respuesta es correcta o incorrecta.

- La pantalla final muestra una conclusión que sintetiza el propósito del microlearning con la posibilidad de repetir la lección.

El microlearning como estrategia de aprendizaje transformado en un recurso digital, contribuye en el proceso de formación del estudiante aprovechando la tecnología, lo cual coincide con la afirmación de Trillo [18] al mencionar que las tendencias tecnológicas que van a desarrollarse a corto, mediano y largo plazo en el ámbito de la educación superior visualizan el uso de las tecnologías digitales mediante el manejo de recursos iconográficos, audiovisuales y multimedia, y en este sentido, el microlearning desarrollado incluye estos elementos.

4 Conclusiones

La construcción de un recurso didáctico implica la comprensión de las estrategias de aprendizaje susceptibles de adoptar para contenidos específicos en la formación académica, así como visualizar con qué recursos tecnológicos cuentan las instituciones para su desarrollo. En este sentido, fue posible llevar a cabo la propuesta de creación del microlearning como objeto digital de aprendizaje por disponer del talento humano y los recursos tecnológicos que se requieren.

Hay una amplia diversidad de estrategias para el aprendizaje y varían dependiendo del área de conocimiento o disciplina, aunado a lo anterior, los paradigmas educativos se encuentran en un proceso de cambio dadas las condiciones tecnológicas actuales [19] principalmente hay una tendencia en el uso de dispositivos móviles que favorecen la ubicuidad, entendida como el acceso al aprendizaje en cualquier momento y lugar, por lo que el microlearning como estrategia de aprendizaje es una alternativa para que los estudiantes comprendan y apliquen conceptos de contabilidad.

Según Busón Buesa, [20] es posible implementar y fomentar en las instituciones escolares el uso de las TIC para desarrollar nuevos materiales y estrategias educativas más acordes con el mundo en que vivimos. Quizás en un futuro cercano las tendencias tecnológicas cambien, pero en este momento se considera idónea la posibilidad de incorporar recursos como el microlearning en el proceso educativo.

Una futura línea de investigación posible es verificar el aumento (o no) de conocimientos y habilidades de los estudiantes de asignaturas con microlearnings, ya sea por el incremento de calificaciones o a partir de la medición de nuevas habilidades. Los resultados que se obtengan permitirán visualizar la incorporación del microlearning en otras asignaturas, así como mejorar aquellos aspectos que el estudiante y docente identifiquen en su experiencia como usuarios.

Referencias

1. Arellano, A.; Cámara, N.: *¿Son las TIC necesarias para comer?*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/es/agenda/2017/09/son-las-tic-necesarias-para-comer>. Accedido el 25 de abril de 2022

2. Said Hung, E.: *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Editorial Universidad del Norte, pp. 23-31 (2015)
3. Gaona Gómez, L. D.: *Estrategias y métodos didácticos en contabilidad*. Estudio de caso Universidad Militar Nueva Granada. Programa de Contaduría Pública Facultad de Ciencias Económicas Universidad Militar Nueva Granada, pp. 5 (2016).
4. Pedrini, J. H.: *Estrategias didácticas de aprendizaje en contextos mediados por las TIC para la carrera de Contador Público: revisión de la literatura*. Universidad Nacional de La Plata. 14º Simposio Regional de Investigación Contable y 24º Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contable. Buenos Aires, Argentina, pp. 4-12 (2018)
5. Rivas Navarro, M.: *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, pp. 21-34 (2008).
6. Chiappe, A.: *Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina*. Unesco. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245673s.pdf>. Accedido el 19 de abril de 2022
7. Lugo, M. T.; Ruiz, V.; Brito, A.; Brawerman, J.: *Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina*. Unesco, Francia, pp. 13-18 (2016)
8. Siemens, G.: *Conociendo el conocimiento*. Nodo Ele. <https://app.box.com/s/31mg21z77d>. Accedido el 21 de abril de 2022
9. Barreto, C., Iriarte Díazgranados, R.: *Las Tic en educación superior: Experiencias de innovación*. Editorial Universidad del Norte, pp. 12 – 15 (2017)
10. Cacheiro González, M. L.: *Educación y tecnología. estrategias didácticas para la integración de las tic*. Uned editorial, (2018)
11. Heredia Escorza, Y.; Sánchez Aradillas, A. L.: *Aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial digital, (2020)
12. Salas Díaz, F.; Oswaldo González, E.; Estévez Nénninger, B.: *Microlearning: innovaciones instruccionales en el escenario de la educación virtual*. DOI: https://doi.org/10.33010/ie_riediech.v12i0.1262 (2021). Accedido el 19 de abril de 2022
13. Romero García, O.; Buzón García C.: *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI*. 270-274 (2021)
14. Sánchez-Cabrero, R.; Costa-Román, O.; Mañoso-Pacheco, L.; Novillo-López, M & Pericacho-Gómez, F.: *Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital*. Educa. DOI: <http://dx.10.17081/eduhum.21.36.3265> (2019). Accedido el 25 de abril de 2022
15. Corbeil, J. R.; Badrul H. Khan, B. H.; Corbeil, M. E.: *Microlearning in the Digital Age: The Design and Delivery of Learning in snippet*. Routledge, New York 2021
16. Hernández C. A.; Guárate, A. Y.: *Modelos didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje*. Narcea S. A. Ediciones, pp. 28-45 (2017)
17. Torgerson, C.; Iannone, S.: *Designing Microlearning*. ATD Press, (2020)
18. Trillo, F.: *Repensando la educación superior: Miradas expertas para promover el debate*. Narcea, (2021)
19. Hervás Gómez, C.; Vázquez Cano, E.; Fernández Batanero, J. M.; López Meneses, E.: *Innovación e investigación sobre el aprendizaje ubicuo y móvil en la educación superior*. Octaedro, (2019)
20. Busón Buesa, C.: *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en el área de ciencias naturales*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 395-399 (2011)

Capítulo 24

Microsoft Teams and Facebook to foster students' participation in the BA in English Language Degree at UNACAR During Covid-19 Pandemic: Students' Perspective

May M. Rosa¹, Quijano Z., Gandy¹, Rodríguez C., Zenaida¹, Pacheco B., Gina¹, Pérez N., Yazmin¹

¹ Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México
{rmay, gquijano, zrodriguez, yperez}@pampano.unacar.mx
gpacheco@delfin.unacar.mx

Abstract: Introduction: In this paper it is presented an overall idea of how students at the language degree at Universidad Autónoma del Carmen, a public University, have faced several setbacks regarding learning online since the beginning of this pandemic. Due to the professors' concern and the limited access to Microsoft Teams it was proposed the use of Facebook and Microsoft Teams simultaneously to complement formal instruction. Methodology: The study is a descriptive and qualitative research. The questionnaire was designed in google forms and it was answered by the students at the end of the course. Results: The outcome was that students preferred the use of Microsoft Teams for formal instruction and assignments rather than Facebook. The whole class was asked to use both resources and in case they had problems with one of them, they were allowed to use one in order to accomplish the tasks. Conclusion: Facebook can be useful as a complementary tool for teachers and students in case they have problems with access to Microsoft Teams.

Keywords: Microsoft Teams, Facebook, Formal instruction.

1 Introduction

Due the COVID-19 pandemic, the whole world has been facing changes and everyone has found the most suitable procedure to adapt themselves to the new system. Education is not the exception. In Mexico, at the beginning of April year 2020 Universities endeavored to succeed as the pandemic was taking place in our country. Aforementioned, the COVID-19 pandemic affected the education system in our country and all over the world, according to [1] Pokhrel and Chhetri (2021), touching the life of 1.6 billion students in more than 200 countries and there was a fear of losing 2020 academic year.

At the Universidad Autonoma del Carmen (UNACAR) the scenario was the same as worldwide. Many strategies were established to keep communication with the students in order to avoid university dropouts, [2] Radu et al (2020) mentions that quick solutions

for the online courses had to be provided in order to avoid a negative outcome on the teaching-learning process as well. In the English Language degree, some students live in places where the connection of internet is not available and some others did not have a laptop or a computer, professors decided to finish the semester evaluating through tasks. Due to the lack of equipment or internet connection, some students did not reply the messages and therefore they could not finish courses successfully. During the semester from September through December, as a measure to avoid facing the same situation, one of the requirements to enroll in the course was to at least have internet so that the professor could contact them. [3] Pal & Vanijja (cited in Kapasia et al. 2020) points out in a research that around 86% of the students use their smartphones to take the lessons and they use mostly Android, while only 14% use their laptop, which is the same situation in our context.

One of the tools implemented the semester September-December 2020 was the Microsoft Teams (MT) platform. The university provided courses for the professors and students so that everyone could begin the semester with some knowledge about the use of it. This procedure was a new experience for both students and teachers, therefore, the transition was a challenge. In public schools in Georgia for instance, [4] (Basilaia & Kvavadze, 2020) used MT and private schools Google Meet platforms, which was also used by some professors who already new this tool and preferred it over MT.

In a study carried out in Nepal, [5] Thapa, Bhandari & Pathak (2021) mentioned a few limitations such as lack of student-teacher interaction, and technical and connectivity problems. At UNACAR, professors and students faced the same experience. Nevertheless, a study proposed by [6] ECLAC-UNESCO (2020) is clearly shown that Mexico is one of the countries with a smaller and socioeconomic cultural gap where students own a desktop computer, a laptop or a smart phone. Even though students might have the necessary equipment, the internet connection is obtained by prepaid plans, which is not enough to do their tasks in a learning platform.

Due to the limited connection, professors were concerned about the absence of students in online classes. Hence, they offered other resources for the learners to work or download and upload information. For instance, students were allowed to hand in their tasks by e-mail, and the email was other one of the resources used to informed them about the tasks assigned. Facebook or Whatsapp were used as a mean to deliver tasks by students.

Therefore, the idea of implementing a Facebook group in this study, where the professor could be in touch with the students was the best way to contact them immediately since all the students and the teachers have that application in their mobiles, as Facebook allows to upload files in the closed groups it was a fast way to solve the questions and problems of the students. One of the advantages was that Professors would ask them to take pictures of their assignments and send them using this application. Basically, the tools chosen were the ones students used most besides Microsoft Teams implemented for formal instructions as it was mentioned. Those tools were the evidence to grade students through the second semester of the pandemic. Therefore, all means used were a strategy that allowed students to continue the courses in the semester and for some of them the possibility to conclude their degree.

1.1 Participants

The participants chosen for this study were the students of the course “Teaching Techniques”. It was the first course given using Microsoft TEAMS platform and the course lasted 6 weeks because it is a full-time course designed for one short period of time called intersemestral or as it is known in other countries “summer course”. The schedule for the intersemestral was from Monday to Friday and a total of 20 hours per week. In total, students took 120-hour classes.

The subjects were 8 females and 2 males. These students were from the 7th semester of the English Language degree. It is worth mentioning that from the other three courses offered, they choose the one, which was the more convenient to take at that moment. The course covers important aspects for the teaching of English language such as the different techniques that teachers can apply according to the skills they want to develop in the classrooms. Therefore, trainees must design activities considering students’ needs and learning styles.

1.2 The instrument

One of the tools used for this study was the Microsoft Teams (MT) group where the professor had to add the students. The other tool was a closed Facebook group “Teaching Techniques intersemestral agosto 2020” which was opened by one of the professors and she added the other students according to the list given by the degree coordinator. On both tools, to become a member of the group, they have to request access to be admitted by the teacher administrator. Once the students were registered on Facebook and Teams, they were required to join the class group, which had been set up the first day of class.

As it was mentioned before the course was twice per week, for two hours synchronic, besides, students were provided chats or emails, to discuss their doubts, questions or clarify their assignments with others fellow participants or the teacher. Some of the assignments for this course were reading material, individual and group projects, extensive writing and some presentations (power point, prezi, canva, etc).

At the end they were given a questionnaire with 10 questions, where students had to select either MT or Facebook according to their experience along the course. They used both tools for their lessons and had the freedom to choose the one they felt more comfortable with. Both platforms were also monitored by the professors involved in the research.

2 Methodology

2.1 Procedure

When the professors received the official list, the first step was to enroll the students in the Microsoft Teams platform. Once they were enrolled, they received a message from the professor to let them know how things were going to work along the semester. After students received the information, the professors asked students to enroll in a Facebook group named “Teaching Techniques intersemestral agosto 2020”. (See figure 1).



Figure 1. Opening of a closed group in Facebook Teaching Techniques intersemestral agosto 2020

Once they were all in the group a “Welcome” was typed and the participation started. This was the fastest way to approach students. The class and the assignments were uploaded in MT. However, some information was given in Facebook. Students and professors maintained communication even Saturdays and Sundays and they all were replied in the closed group. In case a student could not send the information or the assignment in MT they were asked to send it by Facebook, or as it was previously stated, they could use also WhatsApp.

2.2. Type of study

The study is a descriptive and qualitative research. After the students were done with the semester, they were asked to answer a questionnaire which was designed to evaluate the purpose and the work of both Microsoft Teams platform and the social networking Facebook. It is worth mentioning that the Facebook group was created as an alternative to support Microsoft Teams, not to be the main way of instruction. Nevertheless, it allowed students to upload and download information in case they could not have access to the information in MT. The instrument was designed in google forms and as the results were gathered in that format, then it had to be shown in parts and one questions at a time in the results section.

3 Results

As the intersemestral began and the students were in both groups, MT and Facebook closed group, they were given follow-up with their assignments and if any problem arose, they could be in touch with their professors at any time. The information was shared in both MT and Facebook so that students could see the information directly from their Facebook account as soon as it was uploaded. Due to some issues with connectivity, the professor had to upload the information first in Facebook. (See figure 2)



Figure 2. The program and the first topic were uploaded in Facebook.

Students were instructed to use Facebook to have a quick access to questions instead of Microsoft Teams because MT was not installed yet in all the students' mobiles. (See figure 3.2).

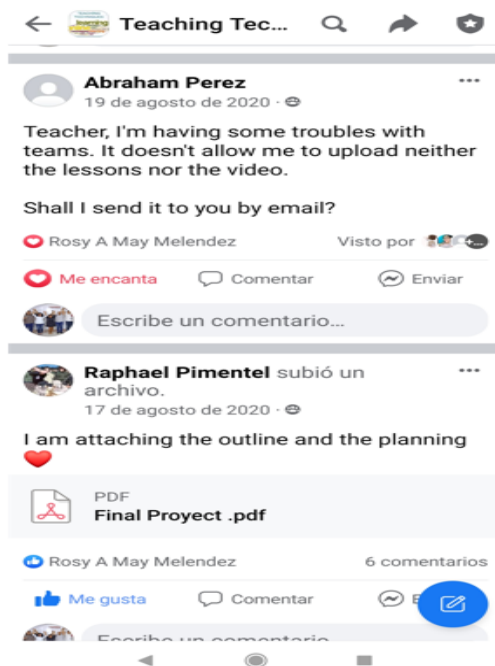


Figure 3. Students' interaction through Facebook platform.

One disadvantage to access MT was that students needed to have enough credit on their mobiles to connect to the lessons. Moreover, Microsoft Teams has a general channel

to publish announcements but the platform is not as friendly to interact as Facebook. Students also mentioned that sometimes they got lost among many announcements. (See figure 4)



Figure 4. General Channel for announcements and information in MT

When the course finished students were asked some questions about the use of both tools. From 10 students interviewed we obtained the results shown in the following chart.

Table 1. General results of the survey.

Question	Facebook	Teams	Both
1. Esta herramienta es útil para tareas	0	4	6
2. Esta herramienta es útil para comunicación entre profesor – alumno	0	2	8
3. Esta herramienta es de rápido acceso para dudas y preguntas	4	2	4
4. Es fácil tomar la clase por este medio	0	10	0
5. Es fácil interactuar entre pares (alumno – alumno)	3	4	3
6. La comunicación fluye mejor	2	3	5
7. Es fácil integrarse en equipos para trabajar	0	6	4
8. Es práctico subir tareas por este medio	0	7	3
9. Esta herramienta me muestra íconos que considero prácticos para una clase formal	0	10	0
10. Me gustó trabajar con esta herramienta	0	8	2
TOTALS:	9	56	35

The numbers represent the frequency by which students selected one of the platforms over the other. As it can be seen the number of times students decided that MT is a better tool to work in a regular class surpasses the time students selected Facebook.

The numbers represent the frequency by which students selected one of the platforms over the other. As it can be seen the number of times students decided that MS Teams is a better tool to work in a regular class surpasses the time students selected Facebook.

The following section shows the answers of the students in detail per question, obtained directly from the Google Forms results.

The first question was to decide which tool was better for assignments in which 6 students out of 10 chose that both were useful tools for them.

1. Esta herramienta es útil para tareas

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	0
Microsoft Teams	4
Ambas	6



The second question had as an objective to find out which tool was useful to keep communication between professor and student. It was shown that 8 out of 10 students preferred both to keep communication with their professors.

2. Esta herramienta es útil para comunicación entre profesor - alumno

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	0
Microsoft Teams	2
Ambas	8



In question number 3 was which tool was of quick access to solve questions. 4 students chose both, however, other 4 chose only Facebook.

3. Esta herramienta es de rápido acceso para dudas y preguntas

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	4
Microsoft Teams	2
Ambas	4



On the other hand, when they were asked in question 4 which tool was better for formal instruction, they did not hesitate to choose MT. Definitely this tool is better for teaching from students' perspective.

4. Es fácil tomar la clase por este medio

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	0
Microsoft Teams	10
Ambas	0



In question 5 they chose which tool is easier to peer interaction and they decided that MT is the easiest for them.

5. Es fácil interactuar entre pares (alumno-alumno)

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	3
Microsoft Teams	4
Ambos	3



In question 6 they think that in both tools communication flows better for formal instruction.

6. La comunicación fluye mejor

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	2
Microsoft Teams	3
Ambos	5



In question 7, regarding to team work organization they think that Microsoft Teams is better to make teams and gather together to work.

7. Es fácil integrarse en equipos para trabajar

[Más detalles](#)

[Insights](#)

Facebook	0
Microsoft Teams	6
Ambos	4






Question 8 they had to decide which tool was practical for uploading assignments and definitely Microsoft Teams is the best tool for uploading assignments.

8. Es práctico subir tareas por este medio

[Más detalles](#)

 Insights




 Facebook	0
 Microsoft Teams	7
 Ambos	3



Regarding the icons that this tool has, are more practical for a formal lesson. Therefore, in question 9 students chose that MT has all the necessary icons for teaching.

9. Esta herramienta me muestra íconos que considero prácticos para una clase formal.

[Más detalles](#)

 Facebook	0
 Microsoft Teams	10
 Ambos	0






Finally, in the last question (10) is clearly stated that the best tool to work with, is MT, although 2 people mentioned that they can work well with both, 8 people selected MT as their preferred tool.

10. Me gustó trabajar con esta herramienta

[Más detalles](#)

 Insights

 Facebook	0
 Microsoft Teams	8
 Ambos	2



In order to be as objective as possible students had to work with both tools and experience both scenarios, so that they can decide without hesitating. Definitely, both tools are useful but for different purposes. For example, Facebook is a great tool for solving questions from the students, and MT is the best tool for using in formal instruction where students can upload and download information, work in teams, videoconferencing, take classes, and put into practice everything they have learned.

4 Conclusions

Even though Facebook has been in the market since 2004, its birth was with the purpose of keeping people connected with social purposes. Before new tools were designed with teaching purposes, many professors and teachers around the globe, used Facebook as a

tool to assign tasks, upload information, or maintain communication with students. Due to the pandemic situation, schools and universities had to select a tool that provide all the necessary elements to design a course and which both professors and students find it suitable to use. At UNACAR the platform selected was Microsoft Teams for formal instruction and the professors received some training to be able to use it. Actually, the use of Facebook for this study was planned as a strategy to keep in touch with students who for any reason could not get connected with the official application, before the pandemic it was detected that students used this social networking commonly to keep in touch with their peers.

Unlike this study, [7] Dhanasekara's research (2020) showed that MT is not suitable for some tasks from the students' perspectives, however, he states that the teacher plays an important role in the classroom and the online tool does too. However, this study in comparison with Facebook was more appropriate for formal instruction from our student's opinion.

Therefore, after analyzing the results, we can conclude that Microsoft TEAMS is a "collaborative knowledge building platform" [8] (Buchal & Songsore, 2019) where students feel confident to take their lessons, participate and for teamwork. Through the teachers' observation, MT has been improving in many ways and it is constantly updated to provide all the users an easier way to teach. Due to the pandemic, many strategies have been used, some of them were tested and evaluated under students' perspective as in this study.

In conclusion, using both tools can be confusing and time consuming for students and the professors as well, so this study was of great help to find out how Facebook could help to keep students in communication when they would face problems with MT. Fortunately, in this particular case, students rarely had a limitation using MT. It is recommendable to use Facebook only if the professor thinks that students might face communication issues along the classes. After all, Facebook is considered by most of the people around the globe as a mean to socialize but not as tool for formal instruction.

References

1. Pokhrel, S. & Chhetri, R. *A literature review of Covid-19 pandemic on Teaching and Learning. Higher Education for the future.* 8 (1), 133-141. Doi: <https://doi.org/10.1177/2347631120983481> (2021)
2. Radu, M. Schnakovszky, C. Herghelegiu, E. Ciubotariu, V. & Cristea, I. The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Quality of Educational Process: A Student Survey *Int J Environ Res Public Health*, 17(21). doi: 10.3390/ijerph17217770 (2020)
3. Pal, D. & Vanijja, V. Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Child. Youth Serv. Rev.* 2020;119:105535. doi: 10.1016/j.childyouth.2020.105535 (2020)
4. Basilaia, G. & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), 10. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
5. Thapa, P. Bhandari, S. & Pathak, S. (2021) *Nursing students' attitude on the practice of e-learning: A cross-sectional survey amid COVID-19 in Nepal.* 16(6) <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>

[org/10.1371/journal.pone.0253651](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253651)

6. ECLAC-UNESCO. (2020) Education in the time of COVID – 19. *United Nations*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45905/1/S2000509_en.pdf
7. Dhanasekara, K. (2020) Assessing the effectiveness of Microsoft Teams during COVID-19 for online learning: A students' perceptive. *Efficacy on Microsoft Teams during COVID-19 a survey*. Chapter.
8. Buchal, R. & Songsore, E. (2019) Using Microsoft teams to support collaborative knowledge building in the context of sustainability assessment. *Canadian Engineering Education Association (CEEA-ACEG19)*. DOI:10.24908/pceea.vi0.13806

Capítulo 25

Avances Tecnológicos en la Educación y el Aprendizaje. La Mentoría y la Gamificación en Educación Superior

Mondéjar, T.¹, Pech, S. J.¹, Callejas, A.I.¹, Hervás, R.²

¹ Departamento de Psicología. Facultad de Educación Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Dirección postal: Ronda de Calatrava 3, 13071 Ciudad Real
{Tania.Mondejar, Silvia.Pech, AnaIsabel.Callejas}@uclm.es

² Grupo ESI o Departamento de Sistemas y Tecnologías de la información. Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Ramón.Hervás@uclm.es

Resumen. El presente trabajo expone los últimos avances en el uso de las TIC para el Aprendizaje en el área educativa en la educación superior, con el empleo de la Mentoría y la Gamificación (M&G). Tras un análisis de los trabajos realizados en las distintas instituciones ibero-latinoamericanas sobre el Aprendizaje mediado por la TIC sobre el tema se presenta esta propuesta. *Introducción* el problema a resolver es contribuir la mejora del clima escolar, el desarrollo personal, la permanencia y el logro de las competencias profesionales de los estudiantes de los Grados de Educación; Maestro en Educación Infantil (M.E.I) y en Educación Primaria (M.E.P) y Doble grado de Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria (D.G). El principal objetivo es facilitar la integración y participación de los alumnos en el mundo universitario y guiarlo para mejorar su toma de decisiones y rendimiento académico. El *Método* utilizado en el estudio, es el desarrollo de una estrategia innovadora que consiste en la incorporación de estrategias pedagógico-didácticas, centradas en el estudiante y en el uso del factor lúdico en el aprendizaje, mediante la Gamificación y el desarrollo de recursos TIC, como una App para el seguimiento de las actividades del Programa de mentoría. Los *Resultados* esperados se centran en la mejora de las competencias interpersonales, la adquisición de destrezas adaptativas y las propias de desarrollo académico en el proceso educativo. Además, se presentará una valoración del Programa siguiendo criterios propios de la implementación de TIC y el Modelo sistémico de Evaluación, CIPP de Stufflebeam. *Discusión.* En base a los resultados de la fase I aquí expuesta, y como trabajo futuro se incluye la replicabilidad de la propuesta en entornos universitarios o extrapolar el uso de programas similares en otros niveles educativos con los aprendizajes derivados de la puesta en marcha.

Palabras clave: Aprendizaje, Educación, TIC, Mentoría, Gamificación.

1. Introducción

Desde la Universidad de Castilla-La Mancha se propone un programa de tutorías personalizadas dentro del Plan de Mejora de la Calidad Docente (2021-2023). Este programa consiste en proporcionar por parte de los alumnos pares y docentes, apoyo y orientación a los estudiantes tanto a nivel académico como personal durante su trayectoria universitaria. Esta responsabilidad añadida permite a los alumnos conocer detalles tanto de asignaturas concretas como de otras prácticas relacionadas con la vida universitaria dentro de la facultad potenciando sus capacidades y atendiendo a las debilidades surgidas en los procesos de aprendizaje.

Somos conscientes de la necesidad de facilitar este proceso tanto a alumnos como docentes y que mejor forma que dinamizarlo mediante la gamificación involucrando a otros alumnos de cursos superiores, lo cual puede ser una forma interesante y fácil para el alumnado de nuevo ingreso. Por otra parte, los docentes también percibirían las tareas propias de tutoría, de una forma más cómoda a la hora de tener otros alumnos-puente para mejorar esa relación y romper las barreras naturales `alumn@-profesor@`.

1.1 Marco conceptual

La *Tutoría*, es definida en el *Educational Resources Information Center* (ERIC) [1], como la instrucción proporcionada a un estudiante, o un pequeño grupo de alumnos, mediante la interacción directa con un maestro profesional, un compañero u otra persona con formación o experiencia adecuada.

En la *Tutoría entre Iguales*, en lugar de este uso, el ERIC sugiere emplear el término: *Enseñanza entre Iguales*, ya que se concibe como la práctica en la que los estudiantes toman un papel de enseñanza en una escuela con el fin de compartir sus conocimientos con otros estudiantes. Antes de 2004, según el ERIC, se pudo haber utilizado el identificador “*facilitadores*” para indexar este concepto. Facilitadores (individuos), se considera a las personas que hayan sido designadas para asistir, acelerar, o guiar los esfuerzos de los grupos, equipos o personas para realizar las tareas, alcanzar metas, o procesos completos. Para otros facilitadores de las actividades, procesos, comportamientos o condiciones, se recomienda consultar también el descriptor “*Influencias*”.

La *tutoría entre iguales* es ampliamente utilizada en muchos países (con la denominación *Peer tutoring*), tanto en la educación reglada como en la no reglada y en todos los niveles educativos y áreas curriculares. Es recomendada por los expertos en educación, por ejemplo, la UNESCO, como una de las prácticas instructivas más efectivas para la educación de calidad [2].

La tutoría entre iguales es un método de aprendizaje cooperativo basado en la creación de parejas de alumnos, con una relación asimétrica (derivada de la adopción del rol de tutor y del rol de tutorado), con un objetivo común, conocido y compartido (por ejemplo: la adquisición de una competencia curricular), que se alcanza a través de un marco de relación planificado por el profesor [3].

Se pueden encontrar experiencias de tutorías entre alumnos en las cuales las edades de los componentes de la pareja son diferentes. Son conocidas como *cross-age tutoring* y, lógicamente, el alumno tutor es el de más edad. Pero también, se encuentra que las tutorías

con alumnos de la misma edad son menos complicadas de organizar. Según el carácter fijo o intercambiable del rol de *tutor* y *tutorado*, se puede distinguir entre tutorías de rol fijo y *tutorías recíprocas*, en las que el tutor y tutorado intercambian periódicamente el rol.

Estos programas de tutorías o mentores no solo son aconsejables en cuanto a la adquisición de competencias académicas sino también personales y sociales. El empleo de la estrategia de tutoría entre pares (par tutor: par tutorado), basándose en la perspectiva educativa de Vygotsky [4] y el empleo de los conceptos de *mediación*, se centra en posibilitar el desarrollo, la inclusión y la normalización del funcionamiento de los estudiantes en condiciones de posible fracaso y exclusión del sistema educativo universitario. Con ello se puede incidir en las influencias o factores que afectan directa o indirectamente a la condición (comportamiento, desarrollo, etc.) de un organismo o entidad, que alteran alguna situación, o informan algún resultado [5] [6].

1.2 Mentoría

El *Mentor* o Mentor, según el ERIC se refiere a: Supervisores o asesores confiables y experimentados que tienen un interés personal y directo en el desarrollo y/o educación de personas más jóvenes o con menos experiencia, generalmente en educación u ocupaciones profesionales [1]. Se adopta el término: Mentoría, mejor que *Mentoring*, según la FundéuRAE [7]. La persona que recibe la mentoría ha sido llamada tradicionalmente como protegido, discípulo o aprendiz. En el caso de este programa, se considerará el rol de Alumn@-Mentor@ entre iguales.

1.3 Gamificación

En los últimos años, la gamificación ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la motivación y el rendimiento de las personas. Muchos autores han reportado ejemplos exitosos de gamificación en áreas como educación, entretenimiento, salud y negocios. En este trabajo la innovación viene de la mano de este término de gamificación la cual se puede definir como el uso de elementos del juego en contextos no lúdicos [8] o introducir estrategias y dinámicas propias de los videojuegos en contextos ajenos o no lúdicos a fin de modificar conductas, comportamientos y habilidades de las personas [9]. Como puede verse, no es un término propio de la actualidad, pero si lo es su uso en contextos del ámbito educativo.

Actualmente la gamificación en este contexto tiene un sentido más importante que el simple juego al basarse en “jugar para aprender” [10] y no esta ajeno al proceso de enseñanza y aprendizaje. En este proceso no sólo los conocimientos o contenidos académicos tienen cabida. Hay otros elementos tanto personales como sociales que pueden influir. Diversos autores [11] [12] han observado mejoras importantes además de en la motivación en la participación del alumnado gracias al empleo de la gamificación [11].

Esta es la idea en la que se apoya este proyecto, al ofrecer una estrategia a los alumnos para mejorar su desarrollo personal al mismo tiempo que pueden mejorar las relaciones entre iguales siendo esta experiencia más activa y participativa. De esta manera, la gamificación ayuda a promover comportamientos deseados e impulsar los resultados del

aprendizaje colectivo, teniendo como base la necesidad de un aprendizaje a través de la interacción social con el entorno y entre los propios alumnos [13].

Otros elementos para tener en cuenta son la motivación y los procesos emocionales, vitales a la hora de enfrentar situaciones nuevas o estresantes, como puede ser la etapa universitaria. Teniendo esto en cuenta se ofrece una red de apoyo y práctica que facilitará la rutina diaria, así como la cohesión grupal de los alumnos creando una forma de entender la experiencia educativa a cualquier nivel, además, de inferir una relación directa con el rendimiento académico [14].

Por lo tanto, los participantes, principalmente alumnos, podrían hacer usos de estos recursos para favorecer su desarrollo académico, personal y social con el fin de mejorar la experiencia universitaria. De forma complementaria se ha añadido la figura de los docentes como tutores para contrarrestar las limitaciones propias de la jerarquía establecida en el entorno universitario de forma que estos puedan estar presentes y ofrecer su colaboración al alumnado sobre todo en las primeras etapas de forma natural y cercana.

Teniendo en cuenta todo esto, la novedad se basa en el uso de una aplicación gamificada para móvil creada *ex profeso*. Esta aplicación (*App*) es una red social como las que se usan actualmente, pero cerrada sólo a usuarios de este programa. Para ello se han implementado los componentes básicos del juego, en este caso el rol, los objetivos, el sistema de puntos, los sucesos aleatorios y sorpresas (eventos puntuales extraordinarios). La gamificación de la *App* está apoyada en la taxonomía [15] creada por parte de este equipo con base en una extensa revisión bibliográfica (ver tabla 1). La taxonomía identifica y clasifica las mecánicas de gamificación más comunes y las relaciona con fundamentos psicológicos sobre cambios de comportamiento.

2. Metodología Empleada

El proyecto se caracteriza por su fuerte implicación en la innovación, la investigación y el desarrollo, así como en la docencia, tutoría y gestión académica. Los miembros desempeñan cargos de responsabilidad docente e investigadora y están implicados en proyectos e iniciativas de gran impacto para la comunidad universitaria; igualmente se incluyen en el equipo personal en formación. En el perfil docente-tutor@, participan profesores/as tanto del Grado (MEI, MEP y DG), y el Máster Universitario en Educación Secundaria (MUFPS), así como como profesores de plantilla y en formación del Grado en Ingeniería Informática. Los Departamentos involucrados son los de Psicología y Tecnologías y Sistemas de Información.

La puesta en marcha se realiza en la Facultad de Educación tras la experiencia previa en la Escuela Superior de Informática (ESI) añadiendo la mejora del uso de la gamificación. La estructura base de la propuesta se muestra en el gráfico posterior siendo relevantes la figura de Alumnos-Mentores (asesores), Alumnos-Mentorados (aprendices), así como la Tutoría Académica por parte de los Profesores. El desarrollo es en el ámbito de la educación superior poniendo especial empeño en el desarrollo profesional, académico y como enseñanzas para su futuro laboral. (véase la Figura 1).

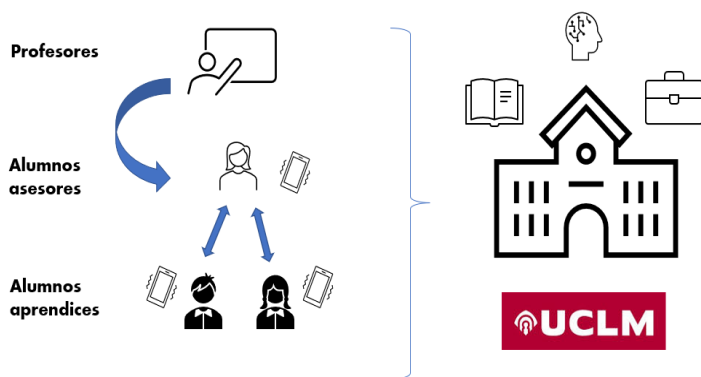


Fig. 1. El gráfico representa el sistema de Mentoría y Gamificación, entre Alumnos Mentores y Alumnos Mentorados; así como la Tutoría Académica por parte de los Profesores a los Alumnos Mentores y su entorno de desarrollo.

2.1 Propósito y Objetivos específicos

El principal propósito es promover el desarrollo personal y académico en la acción tutorial, además de mejorar las relaciones sociales entre iguales en el entorno académico a través de la gamificación.

De forma complementaria se establecen unos objetivos específicos para conseguir el objetivo general, que son los siguientes:

Objetivos específicos:

- Favorecer la adaptación de nuevos alumnos en el entorno académico.
- Ofrecer apoyo y asesoría por parte de iguales y docentes en los inicios de la carrera universitaria.
- Fomentar el autoconcepto y desarrollo personal de los alumnos.
- Implicar a los alumnos más experimentados en la comunidad universitaria como apoyo de iguales.
- Mejorar la formación y calidad de los futuros docentes con formación específica.
- Mejorar las relaciones interpersonales de los alumnos y el profesorado.
- Contribuir a paliar el fracaso académico y abandono escolar.
- Favorecer la mejora de las relaciones sociales mediante una dinámica lúdica.

Es así como con la puesta en marcha en la Facultad de Educación de un Programa de Mentoría, apoyado con la Gamificación, se busca contribuir al establecimiento de una red fuerte de apoyo entre iguales, que soporte el éxito escolar y la consecución de los objetivos y metas individuales e institucionales.

Para poner en marcha el proyecto el proceso de inclusión de alumnos-mentores y tutores se realiza a través de una invitación abierta. Se implementan sesión(es) de orientación y tutoría grupal para los estudiantes-mentores, quienes reciben formación y capacitación, para desempeñar esta función. El criterio que se considera para seleccionar a los alumnos-mentores que participen en estas sesiones es la motivación y el interés, así como el dominio

de las habilidades y competencias relacionadas con el Consejo educativo y de entrevista. Dadas estas características, se propone que los alumnos mentores fueran los estudiantes de los últimos cursos (tercero y cuarto) de Grado (MEI, MEP y DG).

Como guía del proyecto se establecen unos hitos a seguir como podemos ver en la Figura 2.



Fig. 2. Representa los pasos a seguir para el desarrollo de la propuesta diferenciados en tres fases (diferente color) y compuestas por dos acciones por fase.

2.3 Fase I: Diagnóstico de necesidades para implementar el Programa M&G

En esta primera fase se realiza un cronograma para la implementación del proyecto (figura 2). Para ello inicialmente se hizo una reunión o panel de expertos dónde los docentes participantes en el estudio y las personas interesadas en el mismo diseñaron una aplicación gamificada para dar soporte a este proyecto contando con diferentes perfiles. En ella se verán materializados los roles y componentes representativos de la gamificación detallados más adelante además del soporte pedagógico y psicosocial de la propuesta.

Una vez establecida la infraestructura se procede a incluir a los participantes. En primer lugar, se lleva a cabo en la Facultad de Educación como ya se ha mencionado. En función de la colaboración se distribuyen los participantes equitativamente entre los profesores tutores, los alumnos asesores y sus correspondientes aprendices. Estos tutores serán referentes para resolver dudas o demandas y están en contacto directo con la dirección del proyecto para solventar incidencias o gestionar mejoras.

Los alumnos que participen como asesores el primer año pueden continuar en el programa al año siguiente como mentores para continuar con sus aprendices y prepararlos para ser asesores al año siguiente.

Roles o figuras representativas del proyecto:

Dirección y coordinación: Profesores con vinculación a la Universidad de Castilla-La Mancha y en concreto a la Facultad de Educación y la ESI.

Profesor tutor: profesores con vinculación a la Universidad de Castilla-La Mancha y en concreto a la Facultad de Educación y la ESI.

Asesor: Alumnos de 4º de Grado en cualquiera de sus especialidades de la Universidad de Castilla-La Mancha y en concreto, a la Facultad de Educación.

Mentor: Alumnos de 3º de Grado en cualquiera de sus especialidades de la Universidad de Castilla-La Mancha y en concreto a la Facultad de Educación.

Aprendiz: Alumnos de 1º de Grado en cualquiera de sus especialidades de la Universidad de Castilla-La Mancha y en concreto a la Facultad de Educación.

Para dar a conocer el programa se dará difusión del proyecto en redes sociales (creando perfiles del programa) y en las propias de la facultad, además de carteles físicos ubicados en las instalaciones de la Facultad de Educación.

Una vez cerrado el plazo de inscripción para participar en el proyecto se lleva a cabo una reunión inicial dónde se presenta el programa de actividades, los tutores y se emparejan mentores y aprendices. Tras ello se diseña un cuestionario diagnóstico de necesidades con el fin de caracterizar a los futuros estudiantes-mentores, en las variables como Género (M, F, NS/NC); Edad (4 rangos, de 18 a más de 35 años); el Grado (MEI, MEP, DG); y sus opiniones en los aspectos de: Docencia, Infraestructura, *Mentoring* y Otros servicios y las áreas que necesitan ser mejoradas. Se presentan los resultados en la sección correspondiente, más adelante.

2.4 Fase II: Desarrollo de la Gamificación

La segunda fase (ver figura 2 etapas 3-4 y 5-6) se centra en el desarrollo de la aplicación gamificada en base a los principios de diseño y planificación obtenida el panel de expertos. El desarrollo técnico lo llevarán a cabo los miembros del equipo pertenecientes al Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información. Las estrategias de gamificación que se propone emplear e instrumentar mediante el empleo de una App de tipo social, y diferentes roles: Mentor / Estudiante / Tutor@ se basan en la siguiente taxonomía.

Tabla 1. Mecánicas de Gamificación Hervás, et al. (2017) [15]

Mecánica de gamificación	Subcategorías	Definición	Terminología relacionada
METAS Principales razones y forma de actuar en función de las ambiciones y esfuerzos de los usuarios	Logros	Hito que determina las etapas progresivas en el juego/ contexto	
	Desafíos	<i>Journey</i> de acciones que un usuario debe superar	
	Misiones	Reto que necesita ser resuelto de manera colaborativa o competitiva	Concurso, Conflicto
	Etapas	Subdivisión de elementos complejos en otros más simples para controlar el progreso, el aprendizaje y la dificultad.	
	Aversión	Influir en el comportamiento del usuario a través de la necesidad de evitar el castigo	
ESTADO Conjunto de características de un usuario que diferencian al resto	Clasificación	Clasificación jerárquica de los usuarios por estado	
	Tabla de clasificación	Forma de mostrar a los principales competidores	Líderes del juego, Salón de la Fama
	Compartir en redes sociales	Mecánica para compartir el progreso o el estado externamente	
ALEATORIEDAD Característica del juego que hace que parezca impredecible	Almuerzo gratis	El usuario siente que está obteniendo algo gratis	
	Suerte	Mecánica para dar a los usuarios la sensación de que el resultado de un evento no se ve afectado por sus acciones	Apuestas, Lotería
	Variaciones	Conjunto de mecánicas que hacen que el contexto cambie constantemente	Juego infinito
	Sorpresa	Partes del contexto que los usuarios no esperan, como recompensas especiales o elementos ocultos	

CITA Dinámica en la que en un momento predeterminado un usuario debe iniciar sesión o participar	Cuenta regresiva	A los usuarios solo se les da una cierta cantidad de tiempo para hacer algo	
	Horario	El marco de tiempo y los mecanismos de entrega a través de los cuales se entregan los eventos especiales	
PUNTUACIÓN La forma de dar <i>feedback</i> al usuario por su trabajo	Puntos	<i>Running</i> valor numérico dado para acciones individuales	Niveles
	Combos	Premiar habilidades a través de hacer una combinación de acciones	
	Sobresueldo	Premio extra que requiere un esfuerzo excepcional	
INMERSIÓN Profunda influencia mental en algo en el contexto gamificado	Rol	Las funciones asumidas o esperadas desempeñadas por un usuario en una situación específica	Avatar
	Narrativa	Define la historia, el contexto y todos sus componentes	Historia, Historia de fondo, <i>Gamefiction</i>
	Exploración	Mecánicas que animan al usuario a descubrir todo el elemento	Coleccionables Medio ambiente

Con base en las mecánicas propuestas en la tabla anterior se ha creado la app gamificada en formato red social. Centrándose en el diseño, en primer lugar, hay que establecer los diferentes roles que se tendrán que seleccionar en el registro inicial. Estos roles tienen asignados objetivos concretos y se pueden comunicar de forma general con todos los usuarios de la app o podrán segregar la información en función del rol concreto. Para conseguir los logros propuestos los participantes pueden enviar mensajes en formato texto o en imágenes para documentar y evidenciar que se han conseguido los objetivos y con ello conseguir insignias. Estos logros no solo están determinados por temas académicos sino también sociales. Al cumplimentar estos retos se conseguirán diferentes premios que se materializarán en beneficios para los usuarios. De forma paralela estos logros se verán reflejados también con las subidas de nivel en la *app* que van desde los niveles de aprendiz hasta experto en función de los logros conseguidos y las opiniones de los otros usuarios.

En la figura a continuación se puede ver un *mockup* de la *App*.



Fig. 3. Imagen de la propuesta de app gamificada proyecto M&G

Con esta herramienta se ofrece una red de apoyo constante disponible para los participantes, accesible y totalmente disponible y adaptado a la realidad y el constante uso de la tecnología.

2.5 Fase III: Propuesta de evaluación final del programa

En todo momento el programa se retroalimenta con el *feedback* de los alumnos a sus tutores con la posibilidad de modificar algunas actividades y eventos en función de las opiniones de los participantes. Con ello se pretende hacer participe a todas las personas colaboradoras en el proyecto y crear así un modelo versátil y adaptable a cualquier centro o institución.

Las principales actividades de control y evaluación serán:

- Coordinación y apoyo **continua** [Profesores]

Los docentes participantes en el programa realizan un apoyo continuado a las figuras de mentores y aprendices en función de la necesidad. Las figuras de coordinación son el director y subdirectora responsables del proyecto.

- Test de motivación **inicial** [Mentores, Asesores y Aprendices]

Al empezar el programa se realizará una prueba de motivación a los alumnos participantes para obtener resultados del motivo por el que se han apuntado y llegar así a otros alumnos en años posteriores.

- Cuestionario de satisfacción **anual*** [Mentores, Asesores, Aprendices, Profesores]

Una vez empezado el programa se administra un cuestionario, en línea, para obtener retroalimentación de la puesta en marcha y el desarrollo del programa para modificarlo en función de las demandas o comentarios realizados.

- Cuestionario evaluación **final*** [Mentores, Asesores, Aprendices, Profesores]

Este cuestionario permite obtener resultados en cuanto al desarrollo del programa desde todos los perfiles participantes para mejorarlo de cada a plantearlo de nuevo en los años sucesivos o implantarlo en otras Escuelas o Facultades.

*Los cuestionarios de satisfacción y evaluación serán creados *expofeso*

- Exposición y difusión de resultados [Profesores]

Como su nombre indica en esta fase se realizarán acciones de divulgación en función de los resultados del programa.

En esta fase y con la finalidad de evaluar la puesta en marcha, así como la app utilizada

y tomando como base un modelo sistémico de evaluación de programas, como el Modelo CIPP de Stufflebeam, se ha previsto, valorar los cuatro aspectos de la implementación: Contexto, Entrada, Proceso y Producto. [16], [17].

Ejemplo de preguntas de Evaluación.

Instrucciones: Con el propósito de mejorar y evaluar el programa de Mentoría grupal, solicitamos tu colaboración para responder las siguientes preguntas. Escribe con letra clara y legible.

- Si tuvieras que resumir los principales logros que obtuviste con la mentoría entre iguales, serían...
- ¿Qué temas te gustaría que se traten en las próximas tutorías entre iguales?
¿Cómo te gustaría que se implementarán?
- ¿Qué sugerencias harías a los *alumnos – mentores* que participen en el programa?
- ¿Qué sugerencias le darías al programa de mentorías, respecto a la mentoría entre iguales?

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados del estudio diagnóstico realizado en la fase I, así como la respuesta obtenida a la propuesta para participar en el Programa de Mentoría, de parte de estudiantes, futuros mentores y profesores-tutores de la Facultad.

3.1 Cuestionario de Diagnóstico inicial: PROGRAMA MENTOR. FACULTAD DE EDUCACIÓN. Campus: Ciudad Real

Los resultados descriptivos obtenidos a partir del instrumento empleado para diagnosticar las necesidades y el diseño de la estrategia de implementación del Programa Mentor en la Facultad se presentan a continuación.

Presentación, instrucciones y consentimiento informado.

El presente cuestionario forma parte de un Proyecto estratégico para el impulso y la implementación de los sistemas tutoriales en la universidad, proyecto concedido por la UCLM. Una de sus finalidades es implementar y difundir un sistema de Mentoría universitaria en el Grado que mejore los procesos de Enseñanza y Aprendizaje (EyA) de los alumnos, desde los que favorezcan la generación de conocimientos hasta los que desarrollen competencias transversales. La información que nos aporte es anónima con el fin de que facilite la sinceridad de las respuestas, y su utilidad para realizar propuestas de mejora para los procesos de tutoría y mentoría de los alumnos universitarios. Instrucciones: Conteste marcando con una (X) o rellenando en su caso.

Caracterización de los Estudiantes. Datos Demográficos (#/%). N = 132 Ss.

A continuación, se describen en tablas datos como el Género; Masculino; Femenino; Opción: Prefiero no decirlo (S/D); Edad; Especialidad que cursa en el Grado: Educación Infantil (MEI); Ed. Primaria (MEP); y Doble grado (DT).

Tabla 2. Género de los participantes.

Género	Masculino (# / %)	Femenino (# / %)
	(12) 33	(84) 64

La mayoría de los estudiantes están en el primer rango de edad de 18-25 años, los siguientes tramos de edad obtienen el restante porcentaje.

Tabla 3. Edad de los participantes.

Edad (años)	#	%
18-25	128	97
25-30	3	3
30-35	-	-
+ 36	-	-

Es necesario tener en cuenta la procedencia de los alumnos de nuevo ingreso por su conocimiento no solo sobre la Facultad sino por la movilidad en la ciudad o la familiaridad con otros usuarios.



Fig. 4. Origen y ubicación geográfica de los participantes.

Otras cuestiones analizadas para determinar la necesidad de la puesta en marcha del programa de M&G:

MENTORING

- ¿Crees que sería eficaz obtener ayuda de otros alumnos de cursos superiores? Sí (); No ();
- ¿Las relaciones con alumnos de otros cursos son cercanas? Sí (); No ();
- ¿Te parecería interesante tener un sistema de acogida tutelada en el 1er. curso? Sí (); No ();
- ¿Sería conveniente realizar actividades extracurriculares con la comunidad universitaria para mejorar la convivencia? Sí (); No ().

Tabla 4. Necesidad del Programa de *Mentoring*.

	#	%
Tener información	129	97,7
Contar con sistema de acogida a novatos	120	90,9
Obtención de ayuda de mentores de cursos superiores	128	97

Otro tema de interés es en cuanto a los contenidos. Los participantes exponen que los ámbitos de mentoría que se consideran necesarios en la Facultad son, no sólo el académico sino también el social y el cultural.



Fig. 5. Temas de interés de los participantes

DOCENCIA. Opinión sobre aspectos docentes

- ¿La organización académica te ha resultado fácil? Sí (); No ();
- ¿El acto de acogida te ha resultado útil? Sí (); No ();
- ¿Has sido informado de las tutorías personales? Sí (); No ();
- ¿La relación con la delegación de alumnos te parece adecuada? Sí (); No ();
- ¿El contacto con personal docente te parece fluido? Sí (); No ();
- ¿Estás satisfecho con los profesores y sus métodos de enseñanza y sus prácticas pedagógicas? Sí (); No ();

INFRAESTRUCTURA. Opinión sobre la infraestructura e instalaciones.

- ¿Estás satisfecho con las facilidades que te ofrece la universidad en los siguientes espacios?: Biblioteca (); Aulas (); Espacios deportivos (); Cafetería ();
- ¿Ha sido fácil obtener el material necesario en la biblioteca de la universidad?
- Sí (); No ();
 - ¿La web de la Facultad es intuitiva y fácil de usar? Sí (); No ();
 - ¿Te resulta fácil moverte por la Facultad, encontrar las aulas o espacios de clase? Sí (); No ();
 - ¿La división e información de aulas es adecuada? Sí (); No ();

OTROS SERVICIOS

- ¿Has sido informado de otros servicios de la UCLM como el SAP, la ORI o la delegación de alumnos? ();
- ¿Crees que es fácil matricularse en diferentes cursos propios dentro de la Facultad? ();
- ¿Crees que la facultad y el personal de apoyo de la universidad fueron útiles? ();
- ¿Qué probabilidades hay de que continúes asistiendo a esta facultad el próximo año? ();

- ¿Cuál es tu experiencia general con esta facultad? ();
 - ¿Recomendarías esta facultad a otras personas, para cursar el Grado? ()
- Otros aspectos:
- Por favor, Comenta cuáles son las áreas que necesitan ser mejoradas: ...

¡Agradecemos tu colaboración!

4. Conclusiones y Trabajos Futuros

En los párrafos siguientes se exponen evidencias recientes del empleo de la Mentoría en la Educación Superior, lo cual apuntala las expectativas de éxito de este Programa, así como señalan el camino a seguir.

Los resultados muestran que los aprendices de primer año describieron sentirse más conectados con la institución a través de interacciones con mentores compañeros y docentes en sesiones de tutoría y eventos de *networking*. Se prevé que la figura de mentor cree un aumento significativo en el capital psicológico intercultural a lo largo del período de intervención. Por parte de los mentores también se espera su crecimiento profesional a través de la participación en el modelo de mentoría en red, destacando los beneficios recíprocos asociados con la mentoría [18].

En el mismo sentido, los resultados de un estudio interinstitucional conducido por Marshall [20], que considera el impacto que tiene servir como mentor entre pares en los estudiantes universitarios de nivel superior, usando una metodología de grupo de enfoque; los resultados indican que los estudiantes adquirieron beneficios en tres amplias categorías: conocimiento relacional, autoconciencia y desarrollo profesional. Los estudiantes enfrentaron desafíos en tres categorías amplias: aprender el rol de mentor, relacionarse con los estudiantes y compromiso de los estudiantes. Si bien las diferencias en los resultados pueden atribuirse a variaciones programáticas, las similitudes sugieren resultados que podrían generalizarse a múltiples programas y universidades. [19]

En nuestro caso en esta primera fase se valora la buena acogida por parte de los alumnos de cursos superiores para participar en el proyector y apoyar a los alumnos de nuevo ingreso. Los tutores por su parte también se han mostrado colaboradores, aunque siendo una variable para considerar la edad ya que la predisposición de los más jóvenes ha sido significativamente superior (puede influir la familiaridad con las TIC). Podemos destacar también n y en función de la encuesta inicial la necesidad de actuaciones así en el entorno de enseñanza superior.

Es importante terminar nuestro capítulo señalando los trabajos futuros que se desarrollarán a partir de esta experiencia. Además de completar la fase de evaluación final, una línea seguir sería continuar el programa con un nuevo rol de Mentores-expertos, o experimentados, con una red de estudiantes recién egresados o que han obtenido el primer empleo, que sirvan de soporte a los futuros egresados.

Agradecimientos. Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2021/2023 de la UCLM. Comisión de Calidad e Innovación Docente, Resolución de 6 de julio de 2021, la XII convocatoria de proyectos de Innovación y Mejora Docente 2021/2023, y especialmente a Adrián Sánchez-Miguel Ortega alumno de la Escuela Superior de Informática y

desarrollador de la app del programa M&G. Destacar también el apoyo de los miembros de la Escuela Superior de Informática ofreciéndonos su saber hacer en su programa de mentoría poniendo a nuestra disposición sus conocimientos.

Referencias

1. ERIC. Educational Resources Information Center. En <http://eric.ed.gov/?qt=tutoring&ti=Tutoring> Accedido el 2 de Mayo de 2022
2. Topping, K. *Tutoring by Peers, Family and Volunteers*. Geneva: International Bureau of Education, UNESCO. En: <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac05e.pdf> (2000)
3. GRAI-UAB. Grupo de Investigación sobre Aprendizaje entre Iguales, UB. En <http://grupsderecerca.uab.cat/grai/es/content/tutoria-entre-iguales> (2015)
4. Vygotsky, L. S. *Pensamiento y lenguaje*, Madrid: Paidós (1978).
5. Pech, S. J.; Callejas, A. I.; Sumozas, R.; Guerrero, G.J.; Druet, N. *La Tutoría entre iguales como recurso para la inclusión de estudiantes universitarios de primer curso*. XII Congreso Internacional Y XXXII Jornadas de Universidades y Educación Especial. 23 al 26 de marzo. Madrid. En www.cijuee.es (2015)
6. Bagur, M. G.; Barrios, R.; Delgado, J. A.; Enrique, C.; Fernández, J. M.; García, E.; ... & Sanz Oro, R. (2009). *Tutoría y atención personal al estudiante en la universidad*. Madrid: Síntesis, ISBN: 978-84-9756-650-6 (2009).
7. FundéuRAE. Mentoría. En <https://www.fundeu.es/recomendacion/mentoriamentoring-mentorizarmentor/#:~:text=Este%20%C3%BAltimo%20vocablo%20puede%20sustituirse,emprendedores%20y%20especialistas%20en%20marketing>.
8. Deterding, S.; Sicart, M.; Nacke, L.; O'Hara, K.; & Dixon, D. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems (pp. 2425-2428) (2011).
9. Carpena, N.; Cataldi, M. & Muñoz, G. En busca de nuevas metodologías y herramientas aplicables a la educación. *Repensando nuestro rol docente en las aulas [In search of new methodologies and tools applicable to education. Rethinking our teaching role in the classroom]* (2012).
10. Ruiz-Bañuls, M.; Gómez-Trigueros, I. M.; Rovira-Collado, J. & Rico-Gómez, M. L. Gamification and transmedia in interdisciplinary contexts: A didactic intervention for the primary school classroom. *Heliyon*, 7(6), e07374 (2021).
11. Anunpattana, P.; Khalid, M. N. A.; Iida, H. & Inchamnan, W. Capturing potential impact of challenge-based gamification on gamified quizzing in the classroom. *Heliyon*, e08637. (2021)
12. Dvoryatkina, S. N.; Shcherbatykh, S. V. & Lopukhin, A. M. Scientific and methodological support for teachers in the context of gamification in mathematics study in the Russian system of additional education. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 18(1), 140-152, (2021).
13. Zainuddin, Z.; Chu, S. K. W.; Shujahat, M. & Perera, C. J. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326 (2020).
14. Ormrod, J. E. (2005). Using student and teacher artifacts as case studies in educational psychology. *The Clearing House*, 213-217 (2005).
15. Hervás, R.; Ruiz-Carrasco, D.; Mondéjar, T.; Bravo, J. Gamification mechanics for behavioral change: a systematic review and proposed taxonomy *PervasiveHealth '17: Proceedings of the 11th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. May 2017, Pages 395-404 <https://doi.org/10.1145/3154862.3154939> (2017)
16. Stufflebeam, D.L. The CIPP model for evaluation. In D.L. Stufflebeam, G. F. Madaus, & T.

- Kellaghan, (Eds.), *Evaluation models* (2nd ed.). (Chapter 16). Boston: Kluwer Academic Publishers (2000)
17. Stufflebeam, D. L. The CIPP model for evaluation. In D. L. Stufflebeam, & T. Kellaghan, (Eds.), *The international handbook of educational evaluation* (Chapter 2). Boston: Kluwer Academic Publishers. (2003)
18. Naidoo, K.; Yuhaniak, H.; Borkoski, C.; Levangie, P. & Abel, Y. Networked mentoring to promote social belonging among minority physical therapist students and develop faculty cross-cultural psychological capital, *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 29:5, 586-606, DOI:[10.1080/13611267.2021.1986794](https://doi.org/10.1080/13611267.2021.1986794) (2021)
19. Marshall, M.; Dobbs-Oates, J.; Kunberger, T. & Greene, J. The peer mentor experience: benefits and challenges in undergraduate programs, *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 29:1, 89-109, DOI:[10.1080/13611267.2021.1899587](https://doi.org/10.1080/13611267.2021.1899587) (2021)

Capítulo 26

Tecnologías utilizadas para el aprendizaje de estudiantes universitarios durante la pandemia

Sonia Verónica Mortis Lozoya¹, Lizbeth Neri Tapia¹, Elizabeth Del Hierro Parra² y Víctor Eduardo Pinzón Zamora

¹ Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora
5 de febrero #818 sur Centro

¹ {smortis, lizbeth.neri, victor.pinzon @potros.itson.edu.mx}

² ehierro@itson.edu.mx

Resumen. Dadas las medidas de seguridad implementadas por la situación de la pandemia por COVID-19, la educación enfrentó diversos retos al haber cerrado los planteles educativos por más de un año y regresar con medidas de distanciamiento social, así como los estragos económicos derivados de esta situación. El objetivo de este estudio descriptivo fue identificar las tecnologías utilizadas durante el confinamiento por COVID-19 y su impacto en el aprendizaje de estudiantes universitarios, mediante un análisis documental. Se utilizó la metodología de Revisión y Análisis Documental que consta de dos fases macro: (1) heurística o de recolección de fuentes de información, y (2) hermenéutica o de análisis de la información. Los hallazgos indican que las TIC más utilizadas para el aprendizaje durante el confinamiento fueron: las plataformas tecnológicas Moodle y Google Classroom; las aplicaciones para videoconferencias Zoom y Google Meet; y las redes sociales de WhatsApp y Facebook. Los principales problemas enfrentados consistieron en: falta de acceso o fallas en la conectividad a Internet, no contar con una computadora para acceder a los cursos en línea y falta de conocimientos, habilidades o experiencia en el uso de los recursos tecnológicos. Asimismo, se reportaron problemas emocionales: estrés, ansiedad, desmotivación, entre otros.

Palabras clave: TIC, Aprendizaje, Estudiantes, Universidad, Pandemia por COVID-19

1 Introducción

A partir de marzo del 2020, derivado de la pandemia ocasionada por el virus COVID-19 surgió una emergencia sanitaria en todo el mundo, que traería consigo una nueva forma de vivir para la sociedad: confinamientos forzados, uso de cubrebocas obligatorio, distanciamiento social y cierre de negocios, fueron algunas de las consecuencias [1]. Esta situación obligó a tomar como medida de seguridad cerrar las escuelas en 185 países [2], las cuales optaron por impartir clases a distancia haciendo uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Las TIC promueven nuevas formas de enseñanza, facilitan la búsqueda de información y comunicación, el desarrollo de actividades prácticas

del quehacer docente como las videoconferencias; asimismo, pueden beneficiar el acceso universal a la educación, mejorar la calidad en la enseñanza y el aprendizaje, perfeccionar la formación docente, así como hacer más eficiente la administración del sistema educativo [3].

La educación superior también se ha visto afectada y esta virtualidad ha sido un gran reto para la mayoría de las universidades, pues no solo se trata del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino de las brechas en cuanto al acceso a la tecnología por parte de los estudiantes para continuar sus estudios en esta modalidad [4]. Debido a que la pandemia tomó por sorpresa a estudiantes de todo el mundo, algunos de los cuáles no contaban con acceso a las tecnologías requeridas para acceder a los cursos en línea o las habilidades para su uso.

Los resultados de algunos estudios han resaltado las dificultades que viven los estudiantes universitarios de Colombia y Argentina por falta de acceso a una computadora y a la red de internet desde sus hogares; además, no todos se perciben competentes en su uso y aplicación, lo que dificulta su aprendizaje durante la pandemia [5, 6]. Asimismo, hallazgos en investigaciones efectuadas en Perú y Pakistán indican falta de acceso a la red de internet por estudiantes y falta de habilidades para impartir cursos en esta modalidad virtual por profesores universitarios [7, 8].

Datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [2] muestran que, a nivel mundial, alrededor de 826 millones de estudiantes no cuentan con acceso a una computadora y 703 millones no cuentan con acceso a internet en sus hogares. Asimismo, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) realizada por el INEGI en el 2019, indica que se estima que 20.1 millones de hogares (56.4% del total nacional) disponen de conexión a la red de Internet y el 44.3 % disponen de computadora [9].

Del mismo modo, los resultados de la Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVIED) indican que el 55.7% de la población de educación superior utilizó una computadora portátil como dispositivo de apoyo en clases. Además, se estima que el 28.6% de las viviendas con población de 3 a 29 años realizó un gasto adicional para la adquisición de teléfonos inteligentes, 26.4% para contratar servicio de internet y 20.9% para adquirir mobiliario con el fin de adecuar un espacio para el estudio [10]. Las estadísticas de otros países son similares a las anteriores; por lo tanto, el objetivo de este estudio fue identificar las TIC utilizadas durante el confinamiento por COVID-19 y su impacto en el aprendizaje de estudiantes universitarios, mediante un análisis documental.

1.1 Tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Con respecto al uso de las TIC en la Educación Superior, el acceso a entornos virtuales ayuda a desarrollar competencias necesarias para el aprendizaje permanente o para la vida, donde integran lo visual, novedoso e interactivo. Esta inclusión en el nivel superior incentiva el uso de aplicaciones, plataformas tecnológicas y redes sociales, para promover nuevas formas de llevar la enseñanza; también facilitan la búsqueda de información y comunicación entre los participantes con el profesor [3].

Las TIC son aplicadas de diversas formas en los procesos de enseñanza-aprendizaje dependiendo de la habilidad que se quiera desarrollar, se pueden utilizar como: 1) medio de expresión en ponencias (PowerPoint, Prezi, SlideShare y Padlet) o en Videos (YouTube,

EDpuzzle y EduCanon); 2) fuente de información y recursos, ya sea como un medio de difusión y almacenamiento (CD/DVD, radio y televisión), buscadores (Google Chrome, Internet Explorer y Mozilla Firefox) o como documentos en la nube (Dropbox y Google Drive); 3) canal de comunicación, por ejemplo el correo electrónico (Outlook, Hotmail, Yahoo, Gmail), mensajería instantánea (WhatsApp, Messenger, Telegram y Skype) o las redes sociales (Facebook, Twitter e Instagram); 4) instrumento cognitivo, mediante las plataformas virtuales (Moodle, Schoology y Edu 2.0); 5) instrumento de evaluación en línea (iGiveTest, ExamTime y SurveyMonkey); 6) instrumento para procesar información y crear documentos (Word, Power PDF y OfficeSuite Pro) o para crear hojas de cálculo (OpenOffice Calc, Excel y Smartsheet) [11].

1.2 TIC utilizadas para el aprendizaje

Algunas de las TIC más utilizadas en la educación superior, antes de la pandemia, eran las siguientes: Microsoft Word en cuanto a procesador de textos, Microsoft PowerPoint para realizar presentaciones, Gmail y Hotmail para enviar correos electrónicos; el uso de videoconferencias no era usado en forma muy frecuente por parte de profesores y alumnos. Asimismo, para la comunicación el uso de Skype y el dispositivo más utilizado por los alumnos para su aprendizaje era la computadora, el celular para su vida social y cotidiana [12]. Durante la pandemia, se ha intensificado el uso de las TIC debido a la virtualidad del proceso educativo. Las TIC más utilizadas han sido: Skype, Dropbox, Socrative, WordPress, Edmodo, las herramientas de Google (Drive, Classroom, Meet, Gmail, Calendar, etc.), Zoom, Microsoft Teams, redes sociales (Facebook y Twitter), Moodle, Recursos Educativos Abiertos (REA) entre otras. Las cuales, además de ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, también fomentan la comunicación entre alumnos y profesores [13].

2 Metodología Empleada

Se utilizó la metodología de Revisión y Análisis Documental (RAD), propuesta por Barbosa et al. [14], que consta de dos fases macro: (1) heurística o de recolección de fuentes de información, y (2) hermenéutica o de análisis. En esta primera fase, que consiste en la búsqueda y compilación de las fuentes de información mediante la delimitación y definición de estrategias de búsqueda, se realizó una revisión de 200 documentos aproximadamente. La estrategia de búsqueda se realizó en las bases de datos Proquest, Elsevier, Researchget, Emerald Insight y Google Académico, utilizando las siguientes palabras clave: 1) TIC (ICT), 2) Educación Superior (Higher Education) OR Universidad (University), 3) Covid-19 OR Pandemia (Pandemic). Se localizaron 45 artículos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: documentos en español o inglés publicados durante la Pandemia (2020-2022), en el nivel de educación superior y sobre las tecnologías utilizadas para el aprendizaje de los estudiantes. La fase hermenéutica consistió en leer, procesar, analizar, clasificar e interpretar la información de los documentos seleccionados. El procedimiento que se siguió fue: ordenar la información recabada en una base de datos (Excel), donde se desglosaron los siguientes datos de cada documento:

autor, año de publicación, zona geográfica, enfoque del estudio, tecnologías utilizadas para el aprendizaje, principales hallazgos sobre el acceso a las TIC y el aprendizaje de los estudiantes. Además, se realizó un refinamiento de la búsqueda de información, se encontraron otros documentos y se eliminaron algunos; se realizó la categorización y para el análisis de la información localizada se utilizaron los siguientes conceptos para la codificación: Acceso, TIC, aprendizaje, estudiantes y profesores.

3 Resultados

Los enfoques de investigación de los estudios localizados fueron: cuantitativos (53%, n=24), mixto (24%, n=11), cualitativos (13%, n=6) y documentales (% , n=4). Los participantes de la mayoría de las investigaciones fueron estudiantes de educación superior (64%, n=29), el 20% profesores (n=9) y el resto a ambos actores educativos (11%, n=5) o acciones realizadas por las universidades durante la pandemia (4%, n=2). La mitad de los estudios fueron publicados en el año 2021 (53%, n=24), el 2020 (42%, n=19) y el resto en el 2022 (4%, n=4).

Con respecto al área geográfica, los estudios se distribuyeron en 4 continentes: la mayoría de ellos (62%, n=28) en América, de los cuáles el 29% (n=13) se realizaron en México, el 5% (n=11) en Estados Unidos y el resto (24%, n=11) en países de Sud América: Chile (n=4), Ecuador, Brasil, Costa Rica, Colombia, Nicaragua, Perú y por último, en Bolivia en colaboración con India (el 16%, n=7) en el continente asiático, de los cuáles el 9% (n=4) se efectuaron en India, uno en Malasia, uno en Jordania y otro en Camboya; el 9% (n=4). En África, específicamente en Lesoto, Uganda, Camerún y Sudáfrica. El 11% (n=5) en Europa, 4 en España y uno en el Reino Unido (ver figura 1) [15-59].



Fig. 1. Distribución de las investigaciones por ubicación geográfica

3.1 TIC utilizadas en América

Con respecto a los 28 (62%) estudios efectuados en Instituciones de Educación Superior (IES) del continente americano, éstos se distribuyeron en los siguientes países: Estados Unidos Americanos (11%, n=5), México (29%, n=13), Nicaragua (2%, n=1), Costa Rica (2%, n=1), Colombia (2%, n=1), Ecuador (2%, n=1), Perú (2%, n=1), Brasil (2%, n=1), Chile (9%, n=4). Las herramientas tecnológicas más utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia fueron: Zoom (45.9%), Redes sociales (como WhatsApp, Facebook y Twitter), Google Meet, Moodle, Google Classroom (ver Tabla 1) [15-42].

Los principales dispositivos electrónicos que se utilizaron durante el confinamiento por la pandemia fueron la computadora (26.7%, n=8) y el teléfono inteligente (23.3%, n=7). Las plataformas digitales más utilizadas como aula virtual o de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje fueron: las redes sociales (56.7%, n=17), Zoom (56.7%, n=17), Google Meet (43.3%, n=13), Moodle (33.3, n=10) y Google Classroom (30%, n=9); para la creación de contenido los principales programas usados fueron los de Office (10%, n=3), editores de adobe o imágenes (4%, n=2) y blogs (2%, n=1), ver figura 1 [15 - 42].

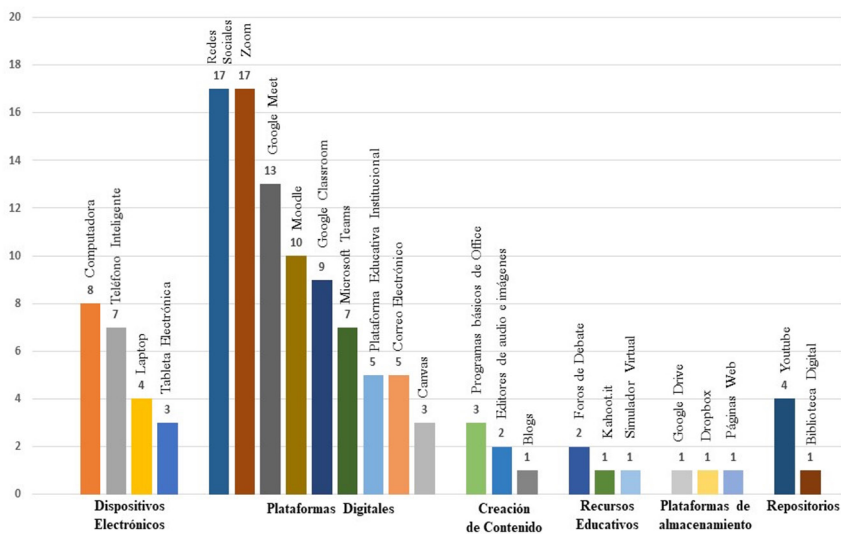


Fig. 1. Principales herramientas tecnológicas utilizadas en América

3.2 TIC utilizadas en Europa

En cuanto a las investigaciones efectuadas en universidades europeas, se localizaron en España (11%, n=5) y el Reino Unido (2%, n=1). A diferencia de los países de América y de Asia, las plataformas digitales que más empleadas fueron Moodle (11%, n=2) y el Correo Electrónico (11%, n=2), las herramientas para la creación de contenido más utilizada fue Canva (11%, n=2). Con respecto a los dispositivos electrónicos, se usaron por igual las computadoras, teléfonos inteligentes, computadoras portátiles (laptops) y tabletas electrónicas (ver figura 2) [43-48].

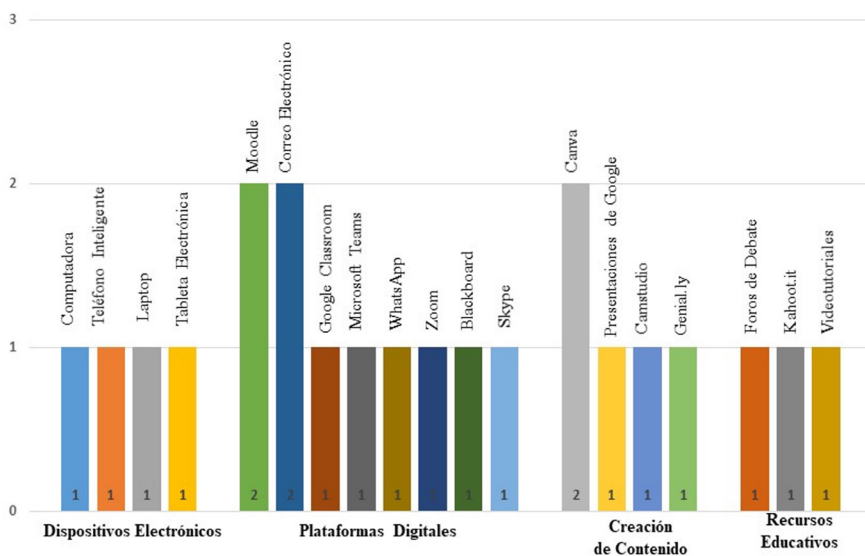


Fig. 2. Principales herramientas tecnológicas utilizadas en Europa

3.3 TIC utilizadas en Asia

Se desarrollaron 7 investigaciones en IES de Asia y se distribuyeron en los siguientes países: India (9%, n=4), Malasia (2%, n=1), Jordania (2%, n=1) y Camboya (2%, n=1). Las aplicaciones más utilizadas fueron: Zoom (20%, n=4), Google Meet (15%, n=3), Microsoft Teams (15%, n=3) y plataformas de gestión del aprendizaje como Classroom (10%, n=10) y Moodle (10%, n=10). Los dispositivos electrónicos usados fueron: la computadora de escritorio (15%, n=3) y portátiles (15%, n=3). Algunas de las herramientas que se utilizaron para la creación de contenido fueron los programas básicos de Office, Prezi, Wiki, entre otros [49-55].

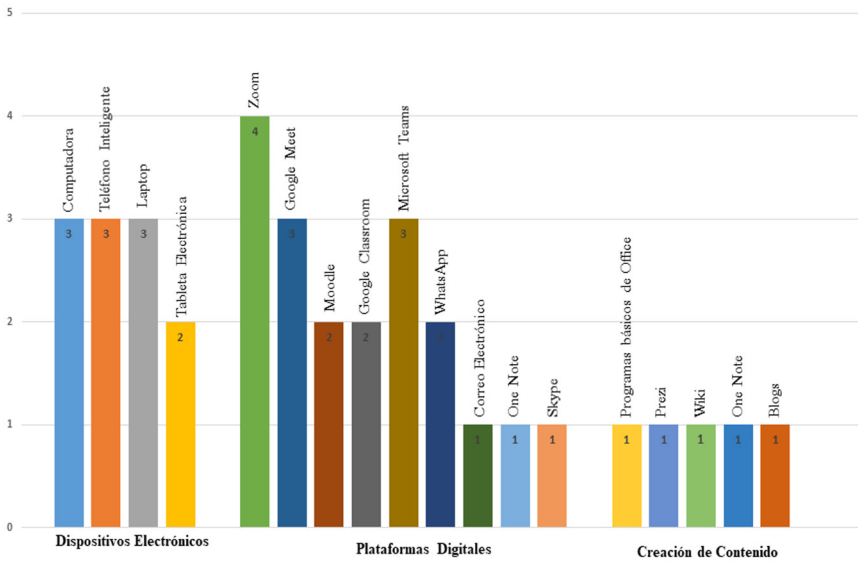


Fig. 3. Principales herramientas tecnológicas utilizadas en Asia

3.4 TIC utilizadas en África

Los cuatro estudios desarrollados en universidades africanas se distribuyeron de la siguiente manera: Lesoto, Sudáfrica, Uganda y Camerún (2%, n=1). Se encontró que la principal tecnología utilizada para la enseñanza, son las redes sociales, seguidas por el correo electrónico y las plataformas educativas institucionales; además, de los programas básicos de Office (Word y PowerPoint) [56-59].

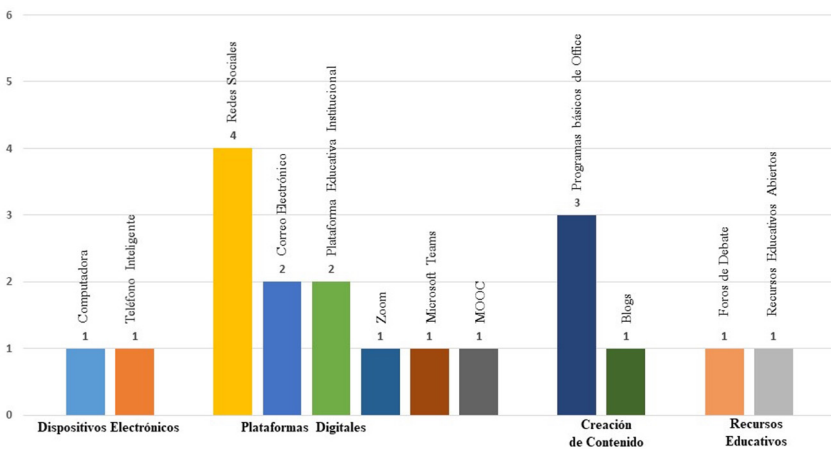


Fig. 5. Principales herramientas tecnológicas utilizadas en África

3.5 Principales hallazgos sobre el Acceso a las TIC y su impacto en el aprendizaje

Con respecto a los principales hallazgos sobre el acceso y habilidades para el uso de las TIC por estudiantes y profesores universitarios durante la pandemia, algunos de los estudios reportaron que los principales problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje fueron ocasionados por: a) falta de acceso o fallas en la conectividad a la red de Internet (49%, n=22) [18-19, 22-25, 29-34, 38-39, 41, 44, 46, 48-50, 52, 54-55, 58], b) no contar con una computadora para acceder a los cursos en línea (18%, n=8) [22-23, 25, 30, 41, 46, 54] y c) falta de conocimientos, habilidades o experiencia en el uso de los recursos tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje (26%, n=12) [18-21, 23, 25-26, 30-31, 39, 42].

En cuanto al impacto del uso de las tecnologías para el aprendizaje en modalidad e-learning, los resultados arrojados por el 33% (n=15) de las investigaciones indican que gran parte de los participantes consideran que los estudiantes no están aprendiendo o lo hacen en menor medida, en esta modalidad que en las clases tradicionales [19-22, 25, 29, 31, 35, 39, 43, 46, 49, 53, 55, 58]. Es decir, los estudiantes continúan con un rol pasivo [31], el rendimiento académico disminuyó en comparación con el que tenían en sus clases presenciales, lo que ha ocasionado un aumento en los índices de reprobación y deserción [25]. Asimismo, en el 31% (n=14) de los estudios se reportan problemas de estrés, frustración, ansiedad, desmotivación o cansancio; debido al aislamiento social, pero sobre todo derivado del aumento de horas dedicadas a actividades académicas en casa por profesores y estudiantes [19, 22, 24, 26, 30, 33, 35-36, 38-39, 43, 46, 52-53].

Por otra parte, en el 18% (n=8) de los estudios analizados, efectuados en América, reportaron algunas ventajas derivadas del uso de las TIC para el aprendizaje: a) la flexibilidad que les brinda la modalidad, disponibilidad de información, acceso al material didáctico por medio de las TIC y aprendizaje colaborativo [18, 29]; b) los estudiantes construyeron su conocimiento y desarrollaron pensamiento creativo; además de productos y procesos innovadores utilizando la tecnología [17, 27, 40], c) desarrollaron algunos valores y actitudes, tales como paciencia, autonomía, disciplina, responsabilidad, organización del tiempo y tareas, entre otros [28, 30, 36]. Además, los hallazgos de dos estudios efectuados en Europa resaltan la importancia de utilizar recursos digitales para el aprendizaje, tales como los crucigramas en línea que promueven la interactividad con el objeto de estudio [48] y el uso de videotutoriales para la resolución y comprensión de contenidos prácticos, lo que ha incidido en la reflexión y capacidad de síntesis de los estudiantes [47].

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Los principales dispositivos electrónicos que se utilizaron con mayor frecuencia en las universidades de varios países del mundo, durante el confinamiento por la pandemia, fueron la computadora y el teléfono inteligente; además de la computadora portátil y tableta electrónica, pero en menor medida. Las plataformas digitales más utilizadas como aula virtual o de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje fueron: las plataformas tecnológicas Moodle y Google Classroom; las aplicaciones para videoconferencia Zoom y Google Meet. Asimismo, se utilizaron las redes sociales como apoyo para la comunicación durante el

proceso formativo, las más utilizadas fueron WhatsApp y Facebook, en los resultados de estudios de la mayoría de los países, a excepción de los europeos. En cuanto a las herramientas para la creación de contenido los principales programas utilizados fueron los de Office y editores de adobe o imágenes, además de Canva, sobre todo en Europa, pero son pocos los estudios de este continente.

Se puede concluir que la necesidad de acceder a las TIC, durante este período, fue devastador para muchos estudiantes que no tenían acceso a un dispositivo electrónico y a la red de Internet desde sus hogares, sobre todo en las regiones más pobres; aunado a la falta de competencias para el uso de estas tecnologías por estudiantes y profesores, reportado en varios de los estudios de América (Chile, México, Perú), Asia (Jordania, India y Camboya) y Uganda en África. Estos hallazgos coinciden con los obtenidos por la UNESCO [2] que muestra que, a nivel mundial, alrededor de 826 millones de estudiantes no cuentan con acceso a una computadora y 703 millones no cuentan con acceso a internet en sus hogares. Por consecuencia, sigue resaltando la existencia de una brecha digital por falta de acceso o falta de conocimientos y habilidades en el uso de la tecnología, por parte de estudiantes y profesores de educación superior en varios países. Sin embargo, lo más preocupante es la percepción de profesores y alumnos con respecto al poco o nulo aprendizaje logrado mediante la educación a distancia, con el uso de las tecnologías ya mencionadas, lo que ha ocasionado un aumento en la reprobación y deserción en este nivel educativo.

Uno de los elementos que aporta valor de esta investigación es que ofrece la posibilidad de generar recomendaciones para introducir a la práctica docente que actualmente se verá fortalecida dada la actualidad de las clases híbridas, que siguen vigentes ya que poco a poco las instituciones dan soporte al proceso formativo de acuerdo con las posibilidades de la modalidad presencial. Una ventaja de las clases híbridas es que los profesores pueden aprovechar el tiempo para desempeñarse como tutor, ya que los estudiantes de manera paralela pueden estar consultando materiales didácticos digitales; por lo tanto, el profesor puede canalizar sus estrategias para asesorar y motivar a los alumnos con el fin de fortalecer su aprendizaje.

Utilizar el método de proyectos como una estrategia didáctica es otra recomendación que puede impactar en la práctica docente en las diferentes modalidades educativas, debido a que es muy pertinente para el proceso formativo debido a que propicia una interacción profesor-alumno que permite una mayor comunicación, además del conocimiento de los intereses, motivaciones y situaciones emocionales del estudiante. Ésta es una estrategia que contribuye a cambiar los roles del profesor, que se constituye en un guía que utiliza materiales diversos para propiciar un ambiente innovador y del estudiante, que organiza su estrategia de investigación para generar soluciones en un ambiente colaborativo [60]. Debido a lo anteriormente planteado, se logra un aprendizaje significativo en los estudiantes, mediante la aplicación de los contenidos del curso para resolver problemas reales acordes a la disciplina y contribuir en la resolución de problemas de la sociedad en que se desenvuelve.

Una línea prioritaria de atención para impulsar el logro del aprendizaje esperado es atender las situaciones emocionales y de gestión de tiempo de los estudiantes; además, brindar estrategias para orientar las actividades que aún requieren de la modalidad híbrida con el uso de tecnología y de la presencialidad. Asimismo, los profesores y tutores deben brindar soporte para desarrollar las habilidades requeridas por los estudiantes durante

todo su proceso formativo. La sugerencia para futuras investigaciones es documentar experiencias de las universidades con respecto a estrategias que impulsen en los estudiantes el desarrollo de la responsabilidad, autorregulación, disciplina, organización del tiempo, entre otros. Asimismo, desarrollar estudios sobre los factores que promueven la motivación para la actualización de los docentes en el uso de TIC, de esta manera automáticamente se impacta en los estudiantes. Además de realizar las acciones para impactar en la disponibilidad de equipos y en el acceso a la red de Internet, específicamente en estudiantes de escasos recursos.

En cuanto a las limitaciones del estudio, debido a que el enfoque fue documental y acotado a los dos años de confinamiento derivado de la Pandemia, resultaría muy interesante dar seguimiento al mismo con investigaciones efectuadas en la “nueva normalidad” o post pandemia. Asimismo, sería muy valioso recuperar la información de las instituciones de educación superior interesadas en la aplicación de acciones y reflexiones de la práctica docente en los procesos formativos que utilizan diferentes modalidades educativas, algunas de ellas han surgido en la post pandemia. Esto permitirá aportar de manera más sólida a las líneas de generación del conocimiento en el uso de la tecnología para el aprendizaje.

Agradecimientos. Se agradece al Programa de Fomento a la Investigación del Instituto Tecnológico de Sonora, debido a que los resultados de este estudio forman parte de un proyecto de investigación financiado por este programa, con folio PROFAPI -CA-2022-0017.

Referencias

1. Ordorika, I.: Pandemia y educación superior. Revista de la educación superior, Vol. 49, No.194, pp. 1-8 (2020). <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v49n194/0185-2760-resu-49-194-1.pdf>
2. Organización de las Naciones Unidas.: La pandemia de COVID-19 ha afectado a más de 1500 millones de estudiantes en el mundo. Coronavirus. <https://coronavirus.onu.org.mx/la-pandemia-de-covid-19-ha-afectado-a-mas-de-1500-millones-de-estudiantes-en-el-mundo> (2020).
3. García, M. R.; Reyes, J.; Godínez, G.: Las TIC en la educación superior, innovaciones y retos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, Vol. 6, No. 12, pp. 299-316 (2017). <http://dx.doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>
4. Canales, R.; Silva, J.: De lo presencial a lo virtual, un modelo para el uso de la formación en línea en tiempos de Covid-19. Educar em Revista, Vol. 36, pp. 1-20 (2020). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.76140>
5. Bossolasco, M. L.; Cheicher, A. C.; Dos Santos, D. A.: Perfiles de acceso y apropiación de TIC en ingresantes universitarios. Estudio comparativo en dos universidades públicas argentinas. Pixel-Bit Revista de Medios y Educación, No. 57, pp. 151-172 (2020). <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.06>
6. Cárdenas, L. C.: Uso y disponibilidad de las TIC en universitarios barranquilleros: necesidades y retos de la educación universitaria en épocas COVID-19. En A. A. Guzmán Rincón; L. I. Valencia Quecano; C. A. Puerta Gil: Nuevas realidades de las ciencias sociales, económicas y administrativas. (Ed): Corporación Universitaria de Asturias, pp. 213-221 (2020). <https://bit.ly/3yaMePY>
7. Adnan, M.; Anwar, K.: Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students' perspectives. Journal of Pedagogical Sociology and Psychology, Vol. 2, No. 1, pp. 47-51 (2020). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED606496.pdf>

8. Huanca-Arohuanca, J. W.; Supo-Condori, F.; Sucari, R.; Supo, L. A.: El problema social de la educación virtual universitaria en tiempos de pandemia, Perú. *Revista Innovaciones Educativas*, Vol. 22, pp. 115-128 (2020). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3218/3975>
9. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI): Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUITH). Comunicado de prensa núm. 103/20. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUITH_2019.pdf (2020)
10. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI): Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVIED-ED) 2020. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovied/2020/> (2021).
11. Heinze Martin, G.; Olmedo Canchola, V. H.; Andoney Mayén, J. V.: Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Acta médica grupo ángeles*, Vol.15, No. 2, pp. 150-153 (2017).
12. Molinero, M. C.; Chávez, U.: Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, Vol. 10, No. 19, pp. 1-31 (2019). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
13. Estrada, C.: Herramientas digitales dinamizan alternancia en clases para colegios y universidades. *LaRepública*. <https://www.larepublica.co/especiales/los-retos-de-las-universidades/herramientas-digitales-dinamizan-alternancia-en-clases-para-colegios-y-universidades-3177241> (2021).
14. Barbosa, J. W.; Barbosa, J. C.; Rodríguez, M.: Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica*, Vol. 27, No. 61, pp. 83-105 (2013). [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3)
15. Reynolds, P.M.; Rhein, E.; Nuffer, M.; Gleason, S.E.: Educational Methods and Technological Innovations for Introductory Experiential Learning Given the Contact-Related Limitations Imposed by the SARS-CoV2/COVID-19 Pandemic. *Pharmacy (Basel)*, Vol. 9, No. 1, pp. 1-12 (2021). <https://doi.org/10.3390/pharmacy9010047>
16. Hussain, A.; Chau, J.; Bang, H.; Meyer, L.; Islam, M.: Readiness, Reception, and Performance of Students in a Communications Course Delivered Amid the Pandemic. *American journal of pharmaceutical education*, Vol. 85, No. 10, pp. 1066-1074 (2021). <https://doi.org/10.5688/ajpe8617>
17. Savage, A.; Minshew, L.M.; Anksorus, H.N.; McLaughlin, J.E.: Remote OSCE Experience: What First Year Pharmacy Students Liked, Learned, and Suggested for Future Implementations. *Pharmacy (Basel)*, Vol. 9, No. 62, pp. 1-10 (2021).
18. Wallace, S.; Schuler, M. S.; Kaulback, M.; Hunt, K.; Baker, M.: Nursing student experiences of remotelearning during the COVID-19 pandemic. *Nurs Forum*, Vol. 56, pp. 612-618 (2021). <https://doi.org/10.1111/nuf.12568>
19. Aguilera-Hermida, A. P.: College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, Vol. 1, pp. 1-8 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100011>
20. Arras-Vota, A.; Bordas-Beltrán, J. L.; Mondaca-Fernández, F.; Rivera-Sosa, J. M.: El caso sede México: Formación en Educación Física en e-entornos universitarios durante la contingencia de la COVID-19. *Retos*, Vol. 41, pp. 35-45 (2021).
21. Arras-Vota, A.; Bordas-Beltrán, J. L.; Poras-Flores, D. A.; Gutiérrez Diez, M. del C.: Evolución en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y competencias de los docentes de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México), durante la pandemia. *Formación Universitaria*, Vol. 14, No. 6, pp. 183-192 (2021).
22. Carbajal Vaca, I. S.: Nuevas sonoridades en la educación musical: Voces universitarias ante la pandemia COVID-19. *MAGOTZI*, Vol. 9, No. 17, pp. 17-25 (2021). <https://doi.org/10.29057/ia.v9i17.6188>

23. Chávez-Sánchez, G.; Hernández-García, J.; González-Basilio, S.: Principales retos educativos de los profesores de la Unidad Académica del Norte del Estado de Nayarit durante la pandemia de COVID-19. *Revista de Educación Superior*, Vol. 4, No. 12, pp. 20-30 (2020). <https://bit.ly/2P2hj7g>
24. Manrique Maldonado, K. A.; Arcos Mastache, G.; Cabrera Ríos, S.; Bonilla Gómez, M. A.: La pandemia y su impacto en la educación superior. El uso de la tecnología por los estudiantes de la Facultad de Comunicación y Mercadotecnia de la UAGro. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, Vol. 18, No. 35, pp. 6-17 (2021). <https://cuaderno.pucmm.edu.do/index.php/cuadernodepedagogia/article/view/408>
25. Martínez Márquez, M. A.: Realidades y retos en el uso de las TIC en educación, por la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19. *RITI*, Vol. 9, No. 19, pp. 73-88 (2021). <https://doi.org/10.36825/RITI.09.19.006>
26. Ortega-Sánchez, R. M.: Uso de Herramientas Tecnológicas en Tiempos de COVID-19. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, Vol. 12, No. 1, pp. 31–39 (2021). <https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.223>
27. Preza Medina, S. R.; Hernández Chacón, S.; Cebollón Meza, A.: Creatividad e innovación digital en estudiantes de nivel superior de una Universidad Tecnológica en el Sureste de México. *RITI Journal*, Vol. 8, No. 16, pp. 100-107 (2020). <https://doi.org/10.36825/RITI.08.16.010>
28. Portillo Peñuelas, S. A.; Castellanos Pierra, L. I.; Reynoso González, Ó. U.; Gavotto, Nogales, O. I.: Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, Vol. 8, No. SPE3, pp. 1-17 (2020). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
29. Sapién Aguilar, A. L.; Piñón Howlet, L. C.; Gutiérrez Diez, M. D. C.; Bordas Beltrán, J. L.: La Educación superior durante la contingencia sanitaria COVID-19: Uso de las TIC como herramientas de aprendizaje. Caso de estudio: alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración. *Revista Latina De Comunicación Social*, Vol. 78, pp. 309-328 (2020). <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1479>
30. Sosa Zuñiga, D. G.; Mendoza López, L. E.; Gómez Hernández, E. E.: Retos y experiencias de los docentes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas ante la pandemia por COVID-19. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa-REIIE*, Vol. 6, No. 1, pp. 82-98 (2020). <https://zenodo.org/record/4539751#.YnY3Q-jMiDU>
31. Terreros Madrid, M. A.: El uso de las TIC en la educación superior en México ante el COVID-19. *Alternancia – Revista de Educación e Investigación*, Vol. 3, No. 5, pp. 123-138 (2021). <https://revistaalternancia.org/index.php/alternancia/article/view/683/1830>
32. Zamora-Antuñano, M. A.; Rodríguez-Reséndiz J.; Cruz-Pérez, M. A.; Rodríguez Resendiz, H.; Paredes-García, W.; Gaytán Díaz, J. A.: Teachers' Perception in Selecting Virtual Learning Platforms: A Case of Mexican Higher Education during the COVID-19 Crisis. *Sustainability*, Vol. 14, No. 195, pp. 1-19 (2022).
33. Anholon, R.; Pavan Serafim, M.; Luiz Lourenzani, W.; Bento Silva, I.; Simon Rampasso, I.: Leadership in Brazilian public universities: initiatives conducted by three state universities of São Paulo in the context of COVID-19 pandemic. *International Journal of Public Leadership*, Vol. 17, No. 1, pp. 13-18 (2021). <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/2056-4929>
34. Cabezas, L. E.; Rodríguez Durán, M. E.; Moyota Amaguaya, P. P.: Conectividad y el uso de herramientas digitales en el aprendizaje del idioma inglés en estudiantes universitarios en tiempos del covid-19. *Conciencia Digital*, Vol. 1.1, No. 4, pp. 307-326 (2021). <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.1.1565>
35. Canales Reyes, R.; Silva Quiróz, J.: De lo presencial a lo virtual, un modelo para el uso de la formación en línea en tiempos de Covid-19. *Educar em Revista*, Vol. 36, pp. 1-20 (2020). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.76140>
- 36.[36] Chanto Espinoza, C. L.; Loáiciga Gutiérrez, J. L.: Aprendizaje con herramientas TIC: un

- nuevo desafío en tiempos de COVID-19, en estudiantes de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Región Chorotega. *Revista Ensayos Pedagógicos*, Vol. 16, No. 2, pp. 133-153 (2021). <http://dx.doi.org/10.15359/rep.16-2.8>
37. Ferrada, V.; González, N.; Ibarra, M.; Ried, A.; Vergara, D.; Castillo, F.: Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, Vol. 6, pp. 144-168 (2021). <http://dx.doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60715>
38. Hernández Suárez, C. A.; Prada Núñez, R.; Marino L. F.: Educación mediada por las TIC en la Educación Superior en medio del periodo de aislamiento de la pandemia COVID-19. *Revista Boletín REDIPE*, Vol. 10, No. 10, pp. 22-33 (2021). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1491/1407>
39. Lovón, M. A.; Cisneros, S. A.: Repercusiones de las clases virtuales en los estudiantes universitarios en el contexto de la cuarentena por COVID-19: El caso de la PUCP. *Propósitos y Representaciones*, Vol. 8, pp. 1-15 (2020). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.588>
40. Navarro Hudiel, S. J.: Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19. *Revista Ciencia Y Tecnología El Higo*, Vol. 10, No. 2, pp. 111-122 (2020). <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557>
41. Romero Alonso, R. E.; Tejada Navarro, C. A.; Núñez, O.: Actitudes hacia las TIC y adaptación al aprendizaje virtual en contexto COVID-19, alumnos en Chile que ingresan a la educación superior. *Perspectiva Educacional*, Vol. 60, No. 2, pp. 99-120 (2021).
42. Venegas-Ramos, L.; Luzardo, H.; Pereira, A.: Conocimiento, formación y uso de herramientas TIC aplicadas a la Educación Superior por el profesorado de la Universidad Miguel de Cervantes. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, No. 71, pp. 35-52 (2020). <https://bit.ly/3IOCIct>
43. Pérez-López, E.; Vázquez Atochero, A.; Cambero Rivero, S.: Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, Vol. 24, No. 1, pp. 331-350 (2021). <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>
44. Torralba-Burrial, A.: Afrontando con el alumnado la evaluación online de una didáctica del medio natural en tiempos de la COVID-19. *Magister*, Vol. 32, No. 1, pp. 111-121 (2020). <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.111-121>
45. García Martín, J.; García Martín, S.: Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia por COVID-19. *Revista Española de Educación Comparada*, No.38, pp. 151-173 (2020). <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816>
46. Gómez-Hurtado, I.; García Rodríguez, M. D. P.; González Falcón, I.; Coronel Llamas, J. M.: Adaptación de las Metodologías Activas en la Educación Universitaria en Tiempos de Pandemia. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, Vol. 9, No. 3, pp. 415-433 (2020). <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022>
47. Hernández-Ramos, J. P.; Martínez-Abad, F.; Sánchez-Prieto, J. C.: El empleo de videotutoriales en la era post COVID19: valoración e influencia en la identidad docente del futuro profesional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, Vol. 21, No. 65, pp. 2-18 (2021). <https://doi.org/10.6018/red.449321>
48. Pearson, R. J.: Online Chemistry Crossword Puzzles prior to and during COVID-19: Light-Hearted Revision Aids That Work. *Journal Chemical Education*, Vol. 97, pp. 3194-3200 (2020). Base de datos Proquest.
49. Alnusairat, S.; Al Maani, D.; Al-Jokhadar, A.: Architecture students' satisfaction with and perceptions of online design studios during COVID-19 lockdown: the case of Jordan universities. *Archnet-IJAR*, Vol. 15, No. 1, pp. 219-236 (2021). <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/2631-6862>
50. Sia, J.K.-M.; Abbas Adamu, A.: Facing the unknown: pandemic and higher education in Malaysia. *Asian Education and Development Studies*, Vol.10, No. 2, pp. 263-275 (2021). <https://www.emerald.com/insight/2046-3162.htm>

51. Bordoloi, R.; Das, P.; Das, K.: Perception towards online/blended learning at the time of Covid-19 pandemic: an academic analytics in the Indian context. *Asian Association of Open Universities Journal*, Vol. 16, No. 1, pp. 41-60 (2021). <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/2414-6994>
52. Rizvi, Y.S.; Nabi, A.: Transformation of learning from real to virtual: an exploratory-descriptive analysis of issues and challenges. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, Vol. 14, No. 1, pp. 5-17 (2021). <https://www.emerald.com/insight/2397-7604.h>
53. Chakraborty, P.; Mitta, P.; Gupta, M. S.; Yadav, S.; Arora, A.: Opinion of students on online education during the COVID-19 pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies*, pp. 1-9 (2020). <https://doi.org/10.1002/hbe2.240>
54. Thadathil, G.; Chambi, W.; Prasad, Y.; Rojas Silva, É. G.: El Salesian College de la India y la Universidad Salesiana de Bolivia en el contexto de la pandemia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, Vol. 46, No. 3, pp. 287-301 (2020). <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000300287>
55. Chet, C.; Sok, S.; Sou, V.: The Antecedents and Consequences of Study Commitment to Online Learning at Higher Education Institutions (HEIs) in Cambodia. *Sustainability*, Vol. 14, pp. 2-43 (2022). <https://doi.org/10.3390/su14063184>
56. Mbambo-Thata, B.: Responding to COVID-19 in an African university: the case the National University of Lesotho library. *Digital Library Perspectives*, Vol. 37, No. 1, pp. 28-38 (2021). <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/2059-5816>
57. Van Wyk, M.M.: Academic support under COVID-19 lockdown: what students think of online support e-tools in an ODeL course. *Interactive Technology and Smart Education*, pp. 1-21 (2020) <https://www.emerald.com/insight/1741-5659.htm>
58. Olum, R.; Atulinda, L.; Kigozi, E.; Rhoda Nassenzi, D.; Mulekwa, A.; Bongomin, F.; Kiguli, S.: Medical Education and E-Learning During COVID-19 Pandemic: Awareness, Attitudes, Preferences, and Barriers Among Undergraduate Medicine and Nursing Students at Makerere University, Uganda. *Journal of Medical Education and Curricular Development*. Vol. 7, pp. 1-9 (2020). <https://doi.org/10.1177/2382120520973212>
59. Kem-mekah Kadzue, O.: Enseñanza en línea durante la crisis del Covid-19 en la educación universitaria camerunesa: logros y desafíos. *EHQUIDAD. Revista Internacional De Políticas De Bienestar Y Trabajo Social*, No. 14, pp. 57-74 (2020). <https://doi.org/10.15257/ehquidad.2020.0012>
60. López de Sosoaga López de Robles, A.; Ugalde, A.I.; Rodríguez, P.; Rico, A.: La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Revista Opción*, Vol.31, No. 1, pp. 395-413 (2015). <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005022.pdf>

Capítulo 27

Animaciones y videojuegos para promover el pensamiento computacional en escuelas del oriente del estado de Yucatán

Narváez D. Lizzie, Escalante T. Manuel, González S. Cinhtia y García G. Michel

Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán
Calle 48-A Núm. 207 x 31. CP 97700, Tizimín, Yucatán, México
{lendiaz, manuel.escalante, gsegura, michel.garcia}@correo.uady.mx

Resumen. Introducción: Se presenta una metodología para reducir la brecha digital y promover el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de nivel básico y medio superior, mediante el aprendizaje basado en proyectos y el desarrollo de aplicaciones en Scratch ambientadas en la cultura maya. **Metodología:** El estudio es descriptivo con un enfoque mixto y un diseño experimental pre-post prueba. Se describen las actividades implementadas en un proyecto social enfocado en STEM y dirigido a escuelas de comunidades maya-hablantes del estado de Yucatán, México. Se describen las tres etapas del proyecto implementado, con énfasis en una de las áreas denominada animación y videojuegos. **Resultados:** Se logra contribuir a reducir la brecha digital, promover el pensamiento computacional y motivar el interés por realizar estudios de nivel superior, específicamente en áreas STEM, valorando la cultura maya. **Conclusiones:** La creación de animaciones y videojuegos es una vía para desarrollar el pensamiento computacional y contribuir a reducir la brecha digital en un marco de respeto y valoración de las raíces culturales. La metodología descrita puede implementarse en diversos escenarios y con temáticas diversas.

Palabras clave: Cultura maya, Pensamiento computacional, Programación en Scratch, STEM.

1 Introducción

Los orígenes de la programación y el pensamiento computacional se remontan a varias décadas atrás con Seymour Papert, quien, junto a Cynthia Solomon, Daniel Bobrow y Wally Feurzei, fueron los creadores del primer software de programación educativo para niños llamado Logo en 1968. Este tipo de lenguajes gráficos se convirtieron en un gran atractivo para los programadores novatos y marcaron un parteaguas en la producción de software para la educación desde la época de 1960 [1, 2].

A lo largo de estos años, se ha observado una tendencia mundial que considera la programación en el aula como una actividad relevante para la sociedad, tanto en el presente como en un futuro próximo. Se trata de un fenómeno planetario y de rápida penetración en la población y es un proceso que promueve el pensamiento complejo para

el desarrollo de competencias relacionadas con la realidad del mundo laboral, por lo que una educación de calidad debería brindar a los alumnos la oportunidad de adquirir las habilidades, competencias y el conocimiento que necesitan para tener éxito en un futuro cercano, que se vislumbra con necesidades cada vez mayores del manejo y dominio de tecnología, tanto en su uso como en su creación [3–5].

2 Marco conceptual

La creación de videojuegos y animaciones resulta de gran interés para los estudiantes de diversos niveles educativos, quienes descubren que resulta útil saber programar para plasmar sus ideas en un software lúdico que posea las características dictadas por su imaginación. Lo anterior está relacionado con el Aprendizaje Basado en Juegos (Game-Based Learning) que cuenta con el respaldo de iniciativas institucionales tales como la Educate to Innovate del gobierno norteamericano, así como el programa National STEM Video Game Challenge, donde el proceso de creación de videojuegos no solo se identifica como algo divertido, sino también como una estrategia que puede ayudar a desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el diseño creativo [6], de gran importancia para hacer frente a los desafíos actuales en diversas esferas sociales, por lo que resulta de interés en el ámbito educativo.

Aunado a lo anterior, los videojuegos tienen diversos beneficios asociados como el incremento de la comprensión lectora, la promoción de la creatividad (lo que aporta motivación y aprendizaje significativo de las competencias puestas en marcha) y de igual forma proporcionan un estímulo que facilita el proceso de aprendizaje, además de incrementar la concentración y atención del alumno [7].

Por otro lado, históricamente ha sido más fácil programar en ambientes gráficos, lo cual ha permitido que niños y jóvenes puedan interactuar con la computadora creando programas sencillos que los motivan a incursionar en el mundo de la programación. Al respecto, el lenguaje de programación Logo [8], en su momento satisfacía los intereses de los estudiantes de nivel básico, principalmente. Actualmente, los jóvenes requieren más elementos interactivos para poner en marcha su creatividad y desarrollar diversas habilidades, tales como las relacionadas con el pensamiento computacional. En este sentido, el lenguaje de programación Scratch, desarrollado en el MIT [9, 10], es una herramienta útil en el proceso de creación de animaciones y videojuegos, en especial porque posee una interfaz sencilla e intuitiva, además de ser un lenguaje visual, amigable para el usuario y de distribución libre, lo cual permite realizar una gran variedad de proyectos y actividades personalizadas utilizando múltiples recursos multimedia [11, 12].

En este sentido, en la sociedad actual existe una cantidad de información circulando como una gran avalancha de datos, la cual requiere ser gestionada mediante métodos que permitan manejarlos, transformarlos y otorgarles significados que benefician a la misma sociedad. Así, el pensamiento computacional es una habilidad cada vez más valorada, que a su vez puede ser beneficiada por la programación en general, así como por los videojuegos, que de manera particular contribuyen al desarrollo del pensamiento computacional y a la obtención de diversos métodos para gestionar la información [5]. Asimismo, el desarrollo de estas nuevas habilidades resulta esencial y necesaria para reducir la brecha digital

existente entre diversas comunidades, tanto al interior del país como fuera de él.

Al respecto, desde hace algunos años, en el currículo de los centros educativos de diversos países se ha decidido incluir la programación como medio para lograr el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento computacional [13], considerando que este no solo impacta en el desarrollo de las competencias y habilidades para la resolución de problemas, de comunicación y trabajo colaborativo, sino también fomenta actitudes como la autoconfianza, persistencia, tolerancia y toma de decisiones [14].

Considerando lo anterior, en este trabajo se describe un proyecto social llevado a cabo en la Unidad Multidisciplinaria Tizimín (UMT) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), con apoyo de la Fundación F. K. Kellogg. Inicialmente, el proyecto fue denominado “Feria Itinerante de Ciencia y Tecnología en Yucatán”, en la segunda etapa “Talleres Interactivos de Ciencia y Tecnología en Yucatán” y en la tercera etapa “Dulces frutos de una feria itinerante de ciencia y tecnología en Yucatán”.

El objetivo del presente es describir una metodología orientada al aprendizaje basado en proyectos como mecanismo para reducir la brecha digital y promover el pensamiento computacional y complejo en estudiantes de nivel básico y medio superior, específicamente en la implementación del taller de animaciones y videojuegos, como soporte al aprendizaje y motivación a los estudiantes para continuar sus estudios. En este aspecto en específico se incluyó en el taller impartido la programación con Scratch como una de las áreas de interés, aplicando metodologías empleadas en el desarrollo de software para crear de forma atractiva y sencilla pequeños proyectos basados en animaciones y videojuegos, con el fin de propiciar que los alumnos tuvieran un primer acercamiento formal a este importante tema de la informática [3-5].

3 Metodología

El proyecto social mencionado previamente duró tres años (2015-2018), durante los cuales se visitaron seis escuelas secundarias y bachilleratos ubicados en cinco comunidades mayas que se encuentran en el oriente del Estado de Yucatán, México. Participaron cerca de 1,000 estudiantes, 40 profesores y aproximadamente 30 padres de familia, además de las autoridades de las comunidades visitadas, quienes estuvieron presentes en algunos de los eventos realizados.

A lo largo del proyecto se abordaron cuatro áreas tecnológicas: animaciones y videojuegos, robótica, electrónica y retos matemáticos. En este trabajo se describe específicamente el proceso realizado en el área de animaciones y videojuegos, cuyas tres etapas fueron las siguientes:

- Etapa 1: Feria itinerante interactiva. Se expusieron diversas tecnologías a la comunidad y se buscó conocer la situación tecnológica de cada escuela. Los resultados sirvieron como un diagnóstico, a partir del cual se planeó y desarrolló la siguiente etapa.
- Etapa 2: Talleres interactivos. Se buscó promover el uso de la tecnología entre los participantes, específicamente el desarrollo de animaciones y videojuegos con Scratch, a partir de lo cual se generaron productos ambientados con personajes y fondos del entorno cultural de la comunidad.
- Etapa 3: Difusión de todas las actividades desarrolladas. Se elaboró un portafolio de

materiales digitales e impresos, el cual fue distribuido a las escuelas participantes con el fin de que pudieran dar continuidad a las actividades realizadas durante el proyecto, aún después de la finalización de este.

La Fig. 1 muestra un cartel alusivo a este proyecto en general y un cartel relacionado con el taller de animaciones y videojuegos.



Fig. 1. Cartel de la Feria Itinerante de Ciencia y Tecnología en Yucatán y del Taller de Animaciones y Videojuegos [15].

3.1 Etapa 1. Feria itinerante: Animaciones y videojuegos.

En esta etapa se instaló un stand itinerante en cada escuela, ya sea usando sus computadoras si la escuela contaba con ellas, o bien, instalando varias computadoras portátiles para que los participantes pudieran realizar animaciones y videojuegos breves. Se utilizaron elementos significativos de la cultura local, tales como: la vestimenta, el lenguaje, la feria del pueblo, actividades y tradiciones propias. Se incluyeron imágenes y personajes de la comunidad, así como algunos diálogos con palabras en maya y en español.

Asimismo, se realizó un diagnóstico para conocer los intereses de los alumnos y docentes a través de una encuesta que permitió obtener información útil para planear una segunda etapa del proyecto, así como saber el interés que existía en los estudiantes por continuar estudiando, incluyendo el área de su interés, además de otros datos estadísticos generales.

Algunos grupos de estudiantes se observan en la Fig. 2, la imagen de la izquierda corresponde a una escuela que cuenta con equipo de cómputo propio y a la derecha estudiantes cuya escuela no cuenta con equipo propio.



Fig. 2. Grupos de estudiantes desarrollando animaciones en Scratch.

3.2 Etapa 2. Talleres: Animaciones y videojuegos.

Con base en el diagnóstico realizado en la etapa anterior y atendiendo los comentarios recibidos, el segundo año se implementaron talleres específicos en las escuelas visitadas. Se crearon grupos de 25 estudiantes por escuela y se implementaron talleres de 4 sesiones en cada escuela.

En el taller de animaciones y videojuegos se diseñaron actividades interactivas basadas en la programación y apoyadas por el aprendizaje basado en proyectos. A lo largo de un año impartieron las sesiones en las escuelas participantes, de acuerdo con el calendario del proyecto. Al término del taller, se proporcionó asesoría personalizada para que pudieran desarrollar un producto final relacionado con actividades de su comunidad, para lo cual se organizaron equipos de trabajo con los estudiantes. Por último, los productos generados se expusieron ante todos los estudiantes, profesores, autoridades de las escuelas participantes y directivos de la universidad; este evento fue llevado a cabo en las instalaciones universitarias de la UMT. Adicionalmente, se difundió la oferta académica de la UADY, en particular del área de tecnología: ciencias de la computación y desarrollo de software.

Algunos de los proyectos que los alumnos desarrollaron se enfocaron a juegos estilo premios y recompensas, animaciones con el uso de vocablos mayas y desarrollo de invitaciones de diversa índole. La Fig. 3 ilustra la interfaz de algunas aplicaciones desarrolladas por los estudiantes durante los talleres.



Fig. 3. Animaciones desarrolladas por los alumnos de las comunidades de Tekom, Tixcacalcupul y Xpanbihá.

Cabe hacer mención que las exposiciones de las aplicaciones desarrolladas se realizaron con explicaciones tanto en español como en lengua maya, y en el desarrollo de esto no se perdió de vista el aporte cultural que los estudiantes hicieron, lo cual contribuyó a fortalecer, preservar y valorar este aspecto tan importante en la región.

Al finalizar los talleres, se solicitó a los alumnos responder nuevamente las encuestas con el fin de comparar los datos obtenidos antes y después de la participación en el proyecto. Además, se solicitó la opinión general de los participantes acerca del taller cursado y los resultados obtenidos de esta encuesta se apoyaron con el diálogo directo con los profesores y padres de familia participantes [15].

3.3 Etapa 3. Difusión: Animaciones y videojuegos.

En esta etapa se distribuyeron materiales a las escuelas participantes mediante un portafolio elaborado para la ocasión, cuyo contenido correspondió al material utilizado y elaborado durante las etapas previas del proyecto. Este portafolio fue expuesto en cada escuela participante y su contenido estuvo formado por materiales digitales e impresos en diversos formatos (manuales, posters, videos, tutoriales, proyectos, animaciones) todos de fácil lectura, que incluyeron la observación de las actividades realizadas y resultados obtenidos, los cuales permiten conocer los procedimientos y metodologías de trabajo implementadas en cada etapa, con el fin de que la escuela y sus profesores puedan replicar dichas actividades con las modificaciones que consideraran pertinentes.

De esta manera, se pretendió también que la ciencia y la tecnología forme parte de los pilares básicos en el desarrollo de las comunidades de aprendizaje y que los materiales y equipos de cómputo disponibles en las escuelas sean utilizados de forma apropiada en beneficio de la misma comunidad, especialmente en el aspecto educativo.

Para evaluar los resultados del proyecto, se solicitó a los profesores responder una breve encuesta de opinión solicitando indicar una calificación global para el proyecto, basándose en una escala de Likert de 5 puntos. También se solicitó describir lo más positivo, lo más negativo y algunos comentarios generales sobre las actividades del proyecto.

3.4 Proceso metodológico.

De las tres etapas descritas en los párrafos previos se desprende la Fig. 4, la cual muestra la metodología seguida durante el desarrollo del proyecto en su totalidad.

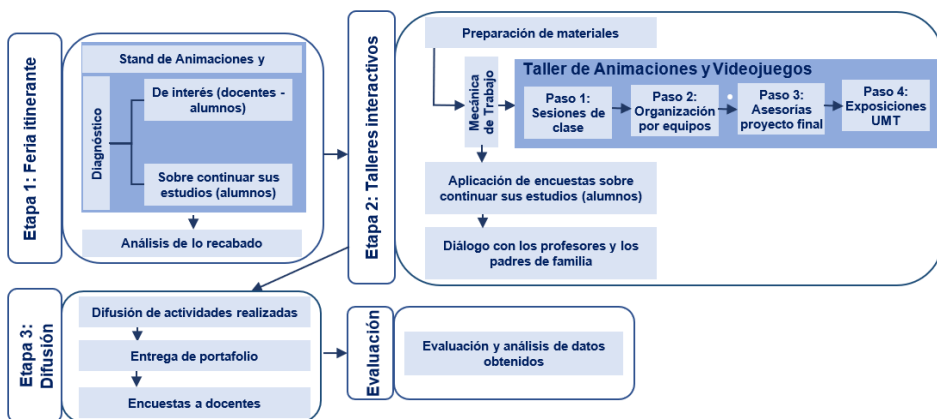


Fig. 4. Metodología seguida en el proyecto con atención a las Animaciones y Videojuegos.

4 Resultados

Participaron 31 profesores, 12 hombres y 19 mujeres, de los cuales 12 respondieron la encuesta. Diez de ellos (83%) calificaron el evento como “Muy positivo” y dos (17%) como “Positivo”, quedando desiertas las demás opciones de la escala Likert de 5 puntos. Algunos comentarios textuales externados por los profesores para la calificación otorgada son los siguientes:

- Se hizo un acercamiento de los niños con la tecnología y la cultura.
- El plantel no cuenta con el equipo necesario para impartir estos talleres.
- Proporcionar estas herramientas a los niños los hace sentir motivados a aprender.

Los comentarios para indicar qué fue lo más positivo del evento fueron:

- Lo significativo que puede ser para el futuro de los niños y jóvenes lo aprendido.
- Enseñarles con técnicas más creativas y llamativas que las tradicionales.
- Los conocimientos y habilidades adquiridas en el área de ciencia y tecnología.
- Trabajar con la preservación de la cultura y con un sentido de responsabilidad y trabajo en equipo.

Análogamente, lo más negativo del evento fue:

- Exceso de tiempo al exponer.
- La no continuidad de los talleres.
- Organización y logística en la exposición de los trabajos finales.
- Falta de tiempo (fueron pocas sesiones y muy breves).

En cuanto a los 966 estudiantes que participaron al inicio del proyecto, el 81% manifestó que sí le interesaba continuar estudiando y de ese total 15% manifestó su interés por una carrera relacionada con la ciencia y tecnología.

En la segunda etapa, se pudieron inscribir 279 estudiantes a los talleres ofertados debido al cupo limitado del cual se disponía (25 estudiantes por grupo), en función de la infraestructura y recursos humanos disponibles. En particular, a los talleres de animaciones y videojuegos se inscribieron 70 estudiantes, siendo 27 hombres y 43 mujeres, la Tabla 1 muestra una representación de estos datos distribuidos por escuelas participantes.

Tabla 1. Distribución de los alumnos participantes en el Taller de Animaciones y Videojuegos, durante la etapa 2.

Taller de Animaciones y Videojuegos			
<i>Comunidad</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
Telebachillerato comunitario - Tekom	4	7	11
Telesecundaria Consuelo Zavala Castillo - Chan San Antonio	9	0	9
Telesecundaria No. 188 Rosa Ma. Ruz Rejón - Xpanbihá	10	15	25
Secundaria Artemio Alpizar Ruiz - Tixcacalcupul	4	21	25
<i>Total</i>	27	43	70

Fuente: Elaboración propia (2022).

Al término de la segunda etapa, después de haber impartido los talleres, se aplicaron nuevamente las encuestas para conocer el interés de los estudiantes por continuar sus estudios. En esta ocasión, el 98% de los estudiantes indicó que le gustaría continuar estudiando en el siguiente nivel educativo, lo cual representa un incremento del 17% de interés por continuar estudiando, después de haber participado en las actividades realizadas a lo largo de todo el proyecto.

Asimismo, el 89% de los participantes expresó su interés por continuar estudiando alguna especialidad en el área de ciencias y tecnología, lo que representa un sustancial incremento del 74%, la Fig. 5 ilustra lo anterior.

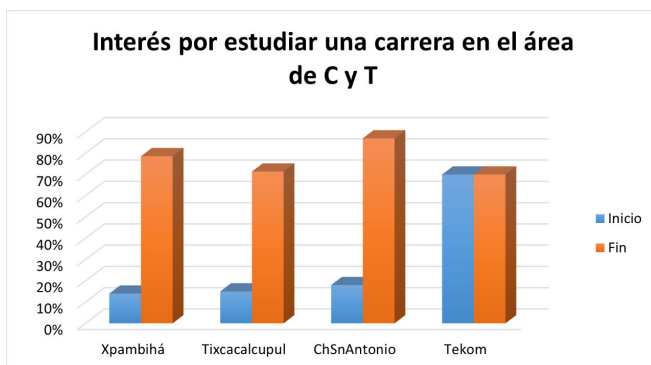


Fig. 5. Interés por realizar estudios universitarios en un área relacionada con ciencia y tecnología. Fuente:[16].

Los resultados anteriores fueron contrastados con el diálogo llevado a cabo con los profesores y directivos de las diversas escuelas, así como con los padres de familia, los cuales manifestaron el cambio positivo que notaron en los estudiantes, específicamente en aquellos que participaron en el proyecto. Esta información se obtuvo de manera informal, por lo que no fue grabada ni registrada textualmente.

Finalmente, se recibieron comentarios verbales alentadores de la comunidad con respecto a la organización y contenido de los talleres, así como agradecimientos y felicitaciones por las actividades realizadas. Entre las sugerencias se mencionó reducir el número de participantes e incrementar los intervalos de tiempo en los talleres, así como continuar realizando estos eventos en beneficio de la comunidad estudiantil. Cabe mencionar que al ser comunidades marginadas del interior del estado reciben muy pocas invitaciones para participar en programas o proyectos como el que aquí se describe.

Por otro lado, se logró promover el pensamiento computacional por medio del taller de animaciones y videojuegos, los participantes tuvieron que proponer una aplicación, abstraer la información relevante, programar en Scratch el algoritmo planeado, verificar la funcionalidad de su aplicación y concluir con el desarrollo de un proyecto final, que fue expuesto en una sesión plenaria. Los profesores que impartieron los cursos corroboraron que los programas incluyeran los elementos necesarios y verificaron el buen funcionamiento de las aplicaciones generadas, que en todos los casos incluyeron elementos de la cultura maya en los personajes, diálogos, fondos, imágenes y sonidos.

De esta manera, se considera que los alumnos lograron el dominio de los conceptos abordados y se logró introducirlos al área informática de la programación, a la par con el desarrollo de diversas habilidades como el pensamiento computacional, el trabajo en equipo, la creatividad, la expresión oral, entre otras.

El proceso que se llevó a cabo permite también contribuir a la reducción de la brecha digital en las comunidades marginadas, dando a conocer el recurso de la programación, que actualmente es una tendencia mundial en el aula y de relevancia para la sociedad en el presente y futuro, apoyándonos en lo citado en [3-5]. Cabe hacer mención que antes de estos talleres, los alumnos participantes nunca habían utilizado algún lenguaje de programación, por lo que haberlos introducido a esta área, mediante la creación de animaciones y videojuegos, es de gran importancia en nuestra sociedad ya que permite el desarrollo de diversas habilidades [7].

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

Se ha descrito una metodología orientada al aprendizaje basado en proyectos, como mecanismo para promover el pensamiento computacional en estudiantes de las comunidades del oriente del estado de Yucatán. Mediante un proyecto social compuesto por varias temáticas, se ha descrito una forma de implementar la programación de computadoras enfocada a la creación de animaciones y videojuegos, los cuales fueron elaborados con narrativas de los autores y ambientados con elementos propios de las comunidades mayas donde habitan. Así, se logra promover el pensamiento computacional y la cultura maya, con el propósito de motivar a los alumnos a continuar con sus estudios, considerando opciones de las áreas STEM.

La primera etapa de la metodología consistió en stands interactivos que fueron visitados por los estudiantes de las comunidades participantes. En la segunda etapa se impartieron talleres enfocados en el desarrollo de aplicaciones propuestas por los mismos participantes. Las aplicaciones creadas se expusieron posteriormente en plenaria ante todos los estudiantes y profesores, al interior de las escuelas participantes. Al final de la segunda etapa se realizó una exposición de proyectos seleccionados, que fueron presentados en las instalaciones universitarias de la UMT ante profesores, directivos y autoridades de las comunidades participantes, tanto en lengua maya como en español. De esta manera, se logró motivar a los estudiantes para seguir su formación académica en el siguiente nivel educativo y continuar después con estudios de nivel superior.

En la tercera etapa del proyecto se distribuyeron portafolios físicos a las escuelas cuyo contenido corresponde a los materiales generados y utilizados durante el proyecto, con el propósito de que estas escuelas pudieran darle continuidad llevando a cabo sus propias ferias. En resumen, durante el proyecto se capacitó a estudiantes y docentes de las comunidades participantes en el uso de materiales y herramientas tecnológicas, enfocándose en temas académicos, fomento de valores, cultura y tradiciones de la región, entre otros, logrando así contribuir a mejorar la calidad de la educación, mediante el uso de tecnología sin dejar de lado la cultura maya, promoviendo también la importancia e interés por el área de ingeniería y ciencias exactas, así como las áreas STEM, en general.

En cuanto al alcance y limitaciones del proyecto, cabe mencionar que aun cuando en la primera etapa se logró trabajar con todos los estudiantes de las escuelas visitadas, en la segunda etapa esto no fue posible ya que la cantidad de alumnos en los planteles superaba los cupos disponibles en los talleres. De esta manera, al reducir los cupos se logró trabajar de manera adecuada y se generaron los aprendizajes esperados, contribuyendo a la reducción de la brecha digital e inclusión de poblaciones marginadas a la cultura digital de nuestro tiempo.

Una limitante del proyecto es que, a pesar del notorio interés de los directivos y docentes participantes y aun cuando se entregó todo el material necesario para su continuidad, el proyecto no considera una etapa de seguimiento, razón por la cual se desconoce si se han realizado actividades posteriores, con apoyo de los materiales proporcionados al final de la tercera etapa, lo cual podría ser parte del trabajo futuro.

Asimismo, en la línea del trabajo futuro, se espera continuar con la difusión de la ciencia y tecnología en comunidades del interior del estado, con el fin de contribuir en la reducción paulatina de la brecha tecnológica que afecta a la región. Al respecto, recientemente se ha empezado a trabajar con niños de primaria utilizando el lenguaje de programación Scratch para ayudarlos en el desarrollo del pensamiento computacional, lo cual puede ser de gran utilidad en diversos niveles educativos y esferas sociales.

Finalmente, la metodología descrita puede ser implementada en diversos escenarios, utilizando los materiales y herramientas que las instituciones tengan a su alcance, con temáticas diversas.

Agradecimientos. A la Fundación F.K. Kellogg y a la Universidad Autónoma de Yucatán – Unidad Multidisciplinaria Tizimín, así como a las direcciones de las diversas escuelas participantes, por brindarnos todas las facilidades requeridas para poder llevar a cabo este proyecto.

Referencias

1. Arranz de la Fuente, H.: La enseñanza de la programación informática en Educación Primaria: situación actual, análisis y presentación de experiencias de aula en España. (2017).
2. Solórzano, C.M.V.: Construccionismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innov. Educ.* 9, 45–50 (2009).
3. Vázquez-Cano, E., Delgado, D.F.: La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Commun. Pap.* 4, 63–73 (2015).
4. Fábrega Lacoa, R., Fábrega Lacoa, J., Blair, A.: La enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela: ¿Por qué hay que prestarle atención? (2016).
5. Stuart, Á.S., Sarría, A.G., Dihigo, A.G.: Estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación. *Univ. Soc.* 13, 549–556 (2021).
6. Torres, V., Valérico, C.: La creación de videojuegos en ciencias naturales y la competencia para resolver problemas: un estudio exploratorio en los primeros grados de educación básica secundaria. (2013).
7. González, J.L., Cabrera, M., Gutiérrez, F.L.: Diseño de Videojuegos aplicados a la Educación Especial. Recuperado [Httpaipo Esarticulos112410 Pdf.](http://paipo.es/articulos/112410) (2007).
8. Huidobro Camino, R., others: LOGO: un lenguaje de programación aplicado a la enseñanza. (1988).
9. Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab: Sitio web de Scratch, <https://scratch.mit.edu>.
10. Massachusetts Institute of Technology: Sitio web oficial de Scratch, <https://scratch.mit.edu/>.
11. Escribano, C.L., Sánchez-Montoya, R.: Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos. *Rev. Educ. Distancia RED.* (2012).
12. Terrés-Pérez, O.: Aprender a programar en la escuela para la mejora competencial en educación primaria. Estudio teórico y pautas de formación docente, (2015).
13. Adell, J., Llopis Nebot, M.Á., Esteve Mon, F., Valdeolivas Novella, M.G.: El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED Rev. Iberoam. Educ. Distancia.* 22, 171 (2019). <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>.
14. Guamán, V., Daquilema, B., Espinoza, E.: El pensamiento computacional en el ámbito educativo. *Soc. Tecnol.* 2, 59–67 (2019). <https://doi.org/10.51247/st.v2i1.69>.
15. González Segura, C.M., Narváez Díaz, L.E., García García, M., Escalante Torres, M., Chif Pech, V., Solís Baas, N., Colorado Martínez, L., González Segura, S.A., Llanes Castro, E.: Informe final del proyecto. Talleres Itinerantes de Ciencia y Tecnología en Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México (2018).
16. García, M., González, C., Narváez, L.: Robótica educativa en comunidades mayas del oriente del estado de Yucatán. In: *Innovation & Practice in Education.* CIATA.org (2019).

Capítulo 28

Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas: Un modelo para su entendimiento

Elkin A. Osorio¹, Saray Serrano¹

¹ Doctorado en Educación, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
{sarayserrano.face, elkinosorio.fce}@uas.edu.mx

Resumen. Introducción: En este trabajo se presenta una reflexión teórica al respecto de cómo entender el conocimiento del docente de matemáticas. **Metodología:** con distintos marcos planteados para describir el conocimiento del profesor, como el Conocimiento Pedagógico del Contenido, el Conocimiento Matemático para la Enseñanza y el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido, se presenta un modelo que imbrica los cuerpos de dominio necesarios para abarcar lo que un profesor de matemáticas debería conocer. **Resultados:** se propone como nuevo modelo el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas (CTPM). Este ofrece una alternativa para describir el desarrollo del profesor y ahondar en las particularidades del conocimiento sin aislar aspectos inherentes a la actualidad. Metodologías donde se compromete al individuo en el planteamiento de labores pedagógicas en donde la tecnología es fundamental para su solución, favorecen el desarrollo aceptable en cada dominio del conocimiento. **Conclusiones:** los marcos para entender el Conocimiento del Docente tienen fortalezas y debilidades, existe la necesidad de establecer uno que abarque la mayoría de las aristas. Una categorización como la establecida en el marco del CTPM ofrece un espectro específico, a la vez que maleable, para entender particulares conjuntos de conocimientos para cada tema en las matemáticas.

Palabras clave: Conocimiento Docente, Conocimiento Pedagógico, Conocimiento Matemático, Conocimiento Tecnológico.

1 Introducción

Cuando se habla de evaluación, se suele considerar como un proceso ejecutado por el docente hacia el estudiante. Se relacionan conceptos de cuantificación o medición y, en el mejor de los casos, se habla de estrategias de aprendizaje basadas en evaluar. Sin embargo, la evaluación puede ser llevada a cabo en prácticamente todos los sujetos y procesos involucrados en la educación.

Existe evaluación de procesos metodológicos, evaluación curricular, evaluación de la sección administrativa de la educación, evaluación de las herramientas utilizadas en el aula, evaluación del aprendizaje y, sobre el sujeto que es centro de este trabajo, evaluación del docente. Este sujeto, el docente, como diría Giroux [1], cumple un papel fundamental en el proceso educativo y por ende sus conocimientos como ente formador deben asegu-

rarse. Es más, si se concibe este profesor como intelectual público, es obligatorio que el conjunto de conocimientos y habilidades que le dan ese título estén en un nivel elevado, que sus capacidades sobresalgan del común [2].

Particularmente, debido al carácter mismo de las matemáticas, tanto estudiantes como docentes dan por sentado que el profesor de esta materia tiene amplio conocimiento para dar sus clases [3]. No sólo eso, sino que se suele considerar que, aunque sea una comparación sin sentido, el profesor de matemáticas está mejor preparado que cualquier otro docente. Pero no se puede simplemente tener fe en la formación del docente de matemáticas, la educación de los estudiantes está en juego, y al tener una herramienta como el proceso de evaluación, parece razonable reflexionar al respecto del conocimiento del docente desde este ángulo.

Aunque el espectro metodológico de la evaluación es amplio y su evolución desde los test estandarizados ha sido notable [4], y a pesar de que existen multitud de razones para hacer una evaluación las cuales son cada vez más profundas y motivadoras [5], no se quiere centrar este escrito ni en el cómo ni en el por qué, sino en el qué evaluar. Tampoco se entrará en el debate sobre el nivel de estos conocimientos, pues como se mencionaba anteriormente, lo que se busca en la figura del docente es la excelencia, sobresalir del común y eso implica asumir conocimientos ideales.

Dicho esto, en este trabajo se realiza una reflexión teórica sobre la forma de entender el conocimiento del docente, las características de éste y qué es lo que se busca en caso de evaluarlos. Para ello, se presentan marcos teóricos de referencia sobre el conocimiento del docente y se finaliza con el planteamiento de un modelo específico para el área de las matemáticas

2 Marcos Teóricos sobre el Conocimiento Docente

Cuando se habla del conocimiento del docente, Shulman y su Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, por sus siglas en inglés Pedagogical Content Knowledge) siempre es considerado [6][7]. A lo largo de los años este autor y su planteamiento ha destacado con cientos de miles de citas y aplicaciones de marco teórico.

2.1 Conocimiento Pedagógico del Contenido

Básicamente, Shulman describe el conocimiento de un profesor como el conjunto de dos dominios, el conocimiento Pedagógico y el conocimiento sobre el Contenido, además, define la intersección de éstos como el Conocimiento Pedagógico del Contenido.

En esencia, el conocimiento pedagógico (PK por Pedagogical Knowledge) hace referencia a todo lo implicado en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tanto las teorías al respecto de cómo los estudiantes aprenden, hasta las técnicas desarrolladas para explotar las características de cada situación. El conocimiento del contenido (CK por Content Knowledge) tiene que ver con las cuestiones relativas a la materia específica que trabaja el docente, incluyendo el dominio de los objetos y relaciones entre ellos.



Fig. 1. Dominios de Conocimientos descritos por Shulman [6][7].

El PCK entonces, es la relación existente entre estos dos cuerpos de conocimientos (PK y CK), en el que se encuentran todos los aspectos vinculados con la enseñanza de dicho contenido a los estudiantes, su implementación en el aula, el manejo del currículum y demás [6][7].

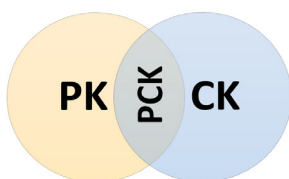


Fig. 2. Conocimiento Pedagógico del Contenido descrito por Shulman [6][7].

Este marco teórico permeó en todas las ramas de la educación, se utilizó para caracterizar el conocimiento de los docentes a lo largo de las décadas siguientes. Ejemplo de esto puede considerarse la transposición didáctica de Yves Chevallard [8], planteamiento que parte del dominio que debe poseer el docente sobre el saber sabio (que sería una analogía del Conocimiento del Contenido) y sobre el saber enseñar (Conocimiento Pedagógico), para así transponer los conceptos matemáticos hacia el saber enseñado por medio de lo que sería la combinación de ambos conocimientos (el Conocimiento Pedagógico del Contenido) [9].

Sin embargo, aun cuando se hicieron esfuerzos por implementar el modelo tal cual lo planteó Shulman para explicar el conocimiento del docente de matemáticas, la falta de especificidad en su teoría lo hacía genérico. Esto motivó a otros investigadores a proponer marcos dedicados exclusivamente a las matemáticas, como el modelo del Conocimiento Matemático para la Enseñanza de Ball, Hoover y Phel [10].

2.2 Conocimiento Matemático para la Enseñanza

MKT por sus siglas en inglés (Mathematical Knowledge for Teaching) es el planteamiento que, con base en lo propuesto por Shulman, generaba un espacio para entender el conocimiento matemático de los docentes [10].

Lo que hicieron estos autores fue establecer seis dominios del conocimiento específico (Fig. 3), enmarcados en los dos cuerpos planteados por Shulman. Dentro del conocimiento propio de la materia (CK para Shulman), se encuentran:

- El Conocimiento Común del Contenido (CCK por Common Content Knowledge), en el cual estarían todos los fundamentos en común de todas las áreas de las matemáti-

cas. “El conocimiento matemático conocido en común con otros que conocen y usan las matemáticas” ([10], p. 405).

- El Conocimiento del Horizonte del Contenido (HCK por Horizon Content Knowledge) “es la conciencia de cómo los elementos de las matemáticas se relacionan fueran del acomodo curricular” ([10], p. 405).
- El Conocimiento Especializado del Contenido (SCK por Specialized Content Knowledge), “es el conocimiento matemático y las habilidades únicas para enseñar” ([10], p. 402).

Dentro del PCK estarían los otros tres dominios del conocimiento que describen los autores:

- El Conocimiento del Contenido y Estudiantes (KCS por Knowledge of Content and Students), “es conocimiento que combina saber acerca de los estudiantes y saber acerca de las matemáticas” ([10], p. 403).
- Conocimiento del Contenido y Enseñanza (KCT por Knowledge of Content and Teaching), el cual “combina saberes sobre enseñanza y saberes sobre las matemáticas” ([10], p. 403).
- Conocimiento del Contenido y Currículum (KCC por Knowledge of Content and Curriculum) hace referencia al conjunto completo de programas diseñados para la enseñanza de temas y elementos particulares de las matemáticas.

Dominios del Conocimiento Matemático para la Enseñanza

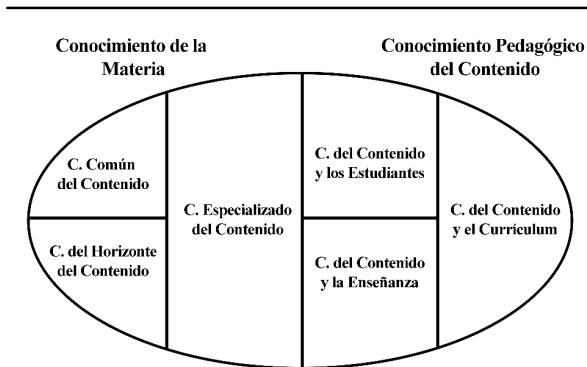


Fig. 3. Dominios del Conocimiento Matemático para la Enseñanza (Adaptado de [10], p.405).

Este modelo ofrece la especificidad que le faltaba al de Shulman, convirtiéndose así en una herramienta más poderosa en cuanto a describir el conocimiento del docente de matemáticas.

En este sentido, las investigaciones enfocadas al conocimiento del docente proliferaron y se enfocaron en estos cuerpos del conocimiento. Este marco se ha utilizado para relacionar la calidad de la instrucción con el conocimiento del docente [11]; para mostrar la relación entre el conocimiento del docente y su capacidad para enseñar demostraciones [12]; para describir la importancia de los cursos universitarios y la práctica experimental en el

conocimiento del docente de matemáticas [13]; para mostrar cómo los ensayos pueden potenciar el conocimiento matemático para la enseñanza [14]; y para desarrollar instrumentos de evaluación focalizados en medir estos cuerpos del conocimiento en específico [15].

Como se observa, este modelo es indudablemente útil para entender el conocimiento del docente de matemáticas. Sin embargo, principalmente después del 2010, con la proliferación de las herramientas tecnológicas en el aula y la amplia presencia de los softwares especializados, el conocimiento tecnológico entró en escena y se estableció como fundamento para cualquier docente [16]. Esto deja al MKT como una propuesta incompleta y poco útil si se quiere abarcar la nueva arista del conocimiento del docente.

2.3 Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido

El marco TPACK es la propuesta de Mishra y Koehler [17], nacida del análisis y la necesidad de fundamentar la implementación de las tecnologías en las prácticas educativas. Basados, al igual que Ball y compañía, en el modelo planteado por Shulman [6] sobre el PCK, los autores amalgaman el conocimiento tecnológico, pedagógico y del contenido, para destacar la importancia y complejidad de las relaciones entre estos cuerpos de conocimiento.

En este planteamiento, se enfatizan las conexiones, interacciones, posibilidades y limitaciones que existen cuando el docente se enfrenta al reto de innovar con el uso de alguna tecnología digital en su aula. Mishra y Koehler ([17]; p. 1026) señalan que:

- El conocimiento de contenidos (CK por Content Knowledge), es aquel relacionado con el tema que se va a aprender o enseñar. El docente debe conocer y comprender las materias que enseñan, los hechos, conceptos, teorías y procedimientos del campo.
- El conocimiento pedagógico (PK por Pedagogical Knowledge), es el conjunto de habilidades y saberes que el docente debe poseer en relación con sus prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Aquí se abarcan todos los conocimientos genéricos involucrados con el aprendizaje del estudiante, el manejo del salón de clases, desarrollo e implementación de las actividades y evaluación.
- El conocimiento tecnológico (TK por Technological Knowledge), es el conocimiento sobre tecnologías estándar, como los libros, lápiz y papel, tiza y pizarra, y tecnologías más avanzadas, como la internet, proyectores, videos digitales, etc. Aquí se incluye el conocimiento genérico sobre sistemas operativos, hardware informático, paqueterías de programas, etc.

Pero como se mencionó, el énfasis no se realiza en estos conocimientos como cuerpos independientes, sino en las relaciones entre ellos. Los conocimientos llamados: Pedagógicos Tecnológicos (TPK, Technological Pedagogical Knowledge), Tecnológicos del Contenido (TCK, Technological Content Knowledge), Pedagógicos del Contenido (PCK, Pedagogical Content Knowledge) y Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK) [18]. Siendo estos representados por las intersecciones entre los diferentes cuerpos individuales de conocimiento (Fig. 4).

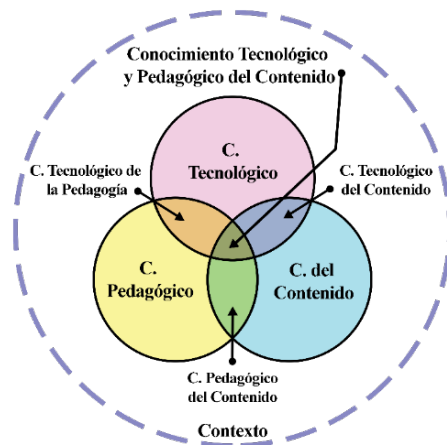


Fig. 4. Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido (Adaptado de [18]; p. 103).

El TPK hace referencia al entendimiento de la tecnología que puede limitar o facilitar prácticas pedagógicas específicas. El TCK, son los conocimientos de las relaciones recíprocas entre la tecnología y el contenido. El PCK, es la relación descrita por Shulman [6] y hace referencia al entendimiento de cómo particulares temas, problemas o planteamientos, son organizados, representados y adaptados a los diversos intereses y habilidades de los aprendices y presentados para su instrucción. Finalmente, el TPACK hace referencia al conocimiento “acerca de las complejas relaciones entre tecnología, pedagogía y contenido que habilita a los profesores para desarrollar estrategias de enseñanza apropiadas y contextualizadas” ([18] p. 102).

Este marco puede considerarse más pertinente en la actualidad en comparación con el de Ball y compañía [10] cuando se toma en cuenta la gran cantidad de tecnologías emergentes que impactan el panorama educativo. Por referir algunas, el docente requiere conocimiento sobre softwares y hardware empleados en video conferencias para tener tele-presencia; debe conocer sistemas operativos móviles (Android, iOS, Fire OS, Symbian, etc.) si pretende implementar aplicaciones con smartphones; debe conocer sobre programación de videojuegos si quiere utilizar la gamificación; debe dominar los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) si desea proponer un curso masivo abierto online (MOOC por sus siglas en inglés); debe comprender el funcionamiento del las redes si quiere emplear el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) en su praxis; etc. [19].

Sin embargo, el lector atento puede advertir que con este modelo se vuelve a destacar un problema que surgió con el de Shulman y que se solucionó con el de Ball y compañía: la generalidad del marco. El planteamiento de Mishra y Koehler, al basarse en las propuestas generales de Shulman, llegan a ofrecer una alternativa para entender el conocimiento del docente en general, pero si se quiere describir el de un profesor de matemáticas, las ambigüedades surgen: ¿Qué habilidades tecnológicas y pedagógicas en específico se han de buscar en un docente de matemáticas? ¿Cómo describir el conocimiento tecnológico de un contenido matemático? ¿Qué conocimientos debe poseer el profesor de matemáticas

para dar una clase con tecnología?

3 Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas

Es con base en este problema de generalidad de los marcos de referencia donde subyace la importancia de plantear un modelo para poder entender el conocimiento del docente de matemáticas, en específico.

La solución que se describe en este texto, y que se comprueba con base en una investigación en proceso, es la combinación de las apreciaciones del MKT con el TPACK, para reinterpretar el conocimiento del docente de matemáticas, esta vez, incluyendo los aspectos tecnológicos que se dejaron de lado.

Tomando como punto de partida los tres cuerpos del conocimiento del TPACK, el tecnológico, el pedagógico y el del contenido, se hacen planteamientos específicos al respecto de los conocimientos tecnológicos y pedagógicos de las matemáticas (CTPM). En particular, se definen los siguientes conocimientos necesarios para que un docente enseñe matemáticas (Fig. 5):

- **Conocimiento de Hardware:** el docente requiere conocer sobre los diversos dispositivos tecnológicos físicos disponibles en general. Entre estos pueden destacarse lo más usuales, como las computadoras, los dispositivos móviles, los proyectores y tableros inteligentes.
- **Conocimiento de Software:** este dominio hace referencia al conocimiento de paquetes informáticos en general, desde los sistemas operativos, procesadores de texto, exploradores de internet, plataformas digitales, softwares de videoconferencia, elaboración de presentaciones, entre otros.
- **Conocimiento Común de la Matemática:** hace referencia a todo lo que debe conocer el docente sobre las cuestiones generales en la matemática. Esto incluye el razonamiento matemático, el dominio de los objetos en la materia, manejo de símbolos, gráficos, métodos numéricos, algebraicos y demás conceptos.
- **Conocimiento del Horizonte de la Matemática:** comprende todo lo que el docente requiere conocer sobre cómo se vinculan las matemáticas con el resto de las ciencias, sus aplicaciones, el uso de sus métodos y conceptos, etc.
- **Conocimiento de los Estudiantes:** hace referencia al estado del desarrollo de los estudiantes, qué han aprendido, qué saben, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades.
- **Conocimiento del Currículo:** es todo aquello referido a la estructura de los contenidos matemáticos en el proceso educativo y las relaciones existentes entre estos. También se incluyen las proyecciones de la institución, los perfiles de egreso y los requisitos educativos que tiene el plantel para que un estudiante apruebe una materia.
- **Conocimiento sobre la Enseñanza con Tecnología:** son todos los aspectos necesarios para realizar la labor del docente implementando la tecnología. El docente debe conocer qué herramientas tecnológicas se pueden implementar en sus clases, qué software resulta beneficioso para mediar el proceso o para basar la instrucción en el mismo.
- **Conocimiento sobre las Tecnologías en Matemáticas:** abarca desde el conocimiento de las herramientas para la manipulación, configuración y representación de objetos

matemáticos, hasta el uso de softwares matemáticos especializados para el procesamiento, análisis, generación de conclusiones y demostraciones.

- Conocimiento sobre la Enseñanza de la Matemática: implica que el docente domine teorías, métodos, técnicas, orientaciones y características del proceso de enseñanza de la matemática. Esto tiene que ver con la forma en la que se presentan los contenidos, como se relacionan con los conocimientos de los estudiantes y cómo se potencian sus habilidades en esta materia.
- Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de la Matemática: abarca todas las consideraciones que el docente debe tomar en el momento de implementar la tecnología en el desarrollo de sus clases de matemáticas. Desde la forma en la que se integran los contenidos mediados o basados en el uso de herramientas tecnológicas o software especializado, hasta la orientación de su instrucción para el desarrollo de las habilidades requeridas por el estudiante.

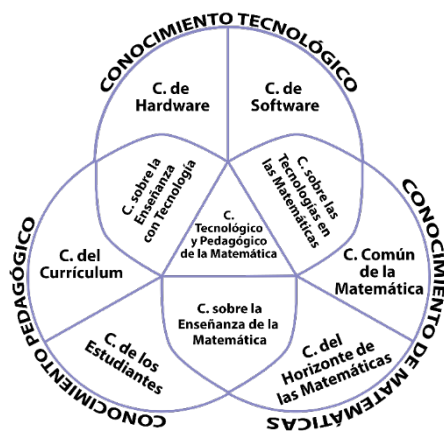


Fig. 5. Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas.

Como se observa, en el marco teórico planteado para describir el conocimiento del docente de matemáticas hay divisiones para cada cuerpo del conocimiento. Esto se hace para abarcar por separado cada subconjunto. Además, las imbricaciones entre los cuerpos están presentes y se especifican para evitar ambigüedades.

Este planteamiento, aunque específico para las matemáticas, puede usarse como punto de partida para describir conocimientos aún más particulares dentro de las matemáticas. Por ejemplo, no es lo mismo pensar en el conocimiento de las tecnologías en las matemáticas de manera general, el cual podría incluir conocimientos sobre Matlab, Derive, Wolfram Alpha, Mathematica, entre otros; y los conocimientos de las tecnologías en Geometría, el cual incluiría GeoGebra, Cabri Geometry, Logo, K3DSurf, entre otros. Se puede utilizar el marco para describir el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Cálculo, de la Estadística, del Álgebra Moderna, de la Topología, etc. Sólo bastaría con especificar un conjunto de indicadores de cada uno de los dominios del conocimiento, con base en la definición de estos, y plantear una forma de evaluar el docente en la cual se exhiban.

Junto con esto, se puede perfilar aún más, llegando a plantear el conocimiento del docente de matemáticas para enseñar un tema en específico. En el siguiente apartado se da

un ejemplo de la forma en la que se aplica el marco para entender el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de la Estadística exhibido por futuros profesores de Matemáticas, centrándose en un tema en específico de esta rama: Correlación y Regresión Lineal.

3.1 Aplicación del CTPM en la Estadística: Ejemplo en la Correlación y Regresión Lineal

Como se mencionaba, del CTPM se puede derivar un planteamiento para entender el conocimiento del docente en otras ramas. Si se considera realizar el análisis del Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de la Estadística, podríamos adaptar la Fig. 5 y ubicar a la estadística en cada una de las categorías, como se muestra en la Fig. 6.

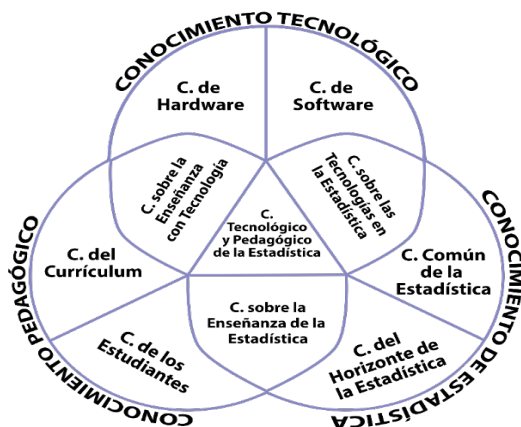


Fig. 6. Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de la Estadística.

Con base en estas diez categorías y con el objetivo de identificar estos conocimientos en un futuro docente en las temáticas específicas de Correlación y Regresión Lineal, se plantean unos indicadores (Tabla 1). El docente de matemáticas que pretenda enseñar estos temas deberá exhibir la totalidad de estos indicadores, de tal manera, se podrá decir que está preparado para ello.

La forma en la que se pueden observar estos indicadores derivará de la estrategia de evaluación del docente. Por ejemplo, con una entrevista estructurada en la cual se enfaticen las preguntas para que el prospecto de razón de cada dominio del conocimiento. También existen actividades cuyo nivel de complejidad permite poner en evidencia las fortalezas y debilidades del sujeto en cuestión.

Tabla 1. Indicadores sobre el CTPE del docente para enseñar correlación y regresión.

Dominio del Conocimiento	Indicadores
--------------------------	-------------

Común de la Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de la aritmética (operaciones básicas). • Dominio del álgebra (solución de ecuaciones, manejo de variables). • Uso de simbología (notación de sumatorias, potencias, subíndices) • Dominio de geometría analítica (plano cartesiano, puntos, rectas, figuras).
Horizonte de la Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la estadística en la presentación de información en medios (diagramas, tablas y variables descriptivas en periódicos, revistas, webs). • Uso de diagramas de dispersión en diversas ciencias. • Análisis de tendencia de las distribuciones de datos en diversas ciencias.
Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del estudiante en relación con la aritmética, álgebra, cálculo y geometría analítica. • Conocimiento del estudiante en relación con el manejo de datos (recolección, organización y representación en tablas y gráficos). • Conocimiento del estudiante en relación con la estadística descriptiva (variables descriptivas, conceptos: población, muestra, media, etc.) • Conocimiento del estudiante en relación con el uso de herramientas tecnológicas y software (uso de alguna herramienta o software estadístico)
Currículo	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del contenido (antes y después de la correlación y regresión). • La relación de la correlación y la regresión con respecto a otros contenidos (si son requisitos unos de otros, se vinculan, se integran, se utilizan). • Los procesos de evaluación que deben ser aplicados al estudiante (si tiene exámenes generales de la institución y estos integran cuestiones de estadística y en particular de correlación y regresión). • Los objetivos de aprendizaje de la asignatura de estadística en general (en caso de requerir algún énfasis que se relacione con las temáticas de correlación y regresión)
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de las herramientas tecnológicas a su disposición (calculadoras gráficas, computadoras, proyectores, tableros digitales). • Dominio de los dispositivos disponibles para recolección de datos (cámaras, micrófonos, grabadoras, GPS, PDA, etc.).
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio del software que ejecuten las herramientas tecnológicas a su disposición (sistemas operativos de computadoras, proyectores, tableros, calculadoras, etc.). • Dominio de los paquetes de software disponibles para el manejo y análisis de información (Hojas de cálculo, software especializado para estadística, graficadores, software de cálculo simbólico, etc.).
Enseñanza con Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de integrar las herramientas tecnológicas o los paquetes de software disponibles en sus clases (ya sea que se usen como medio en alguna determinada tarea, o como base de todo el proceso de instrucción). • Comprensión de las capacidades y limitaciones de las herramientas tecnológicas y los paquetes de software en el desarrollo de las clases (determinar qué cosas puede hacer una herramienta tecnológica o un software por el estudiante y qué puede hacer un estudiante con estos).

Enseñanza de la Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamientos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística (alfabetización estadística, razonamiento estadístico) • Técnicas o métodos para la enseñanza de la estadística (perspectivas de modelación, modelación estadística, aprendizaje basado en problemas, resolución de problemas).
Tecnologías en la Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de las herramientas tecnológicas o paquetes de software para la recolección, organización, categorización, representación y análisis de datos (SPSS, Excel, TinkerPlots, Calculadoras, Hojas de Cálculo, lenguaje de programación R, etc.).
Tecnológico y Pedagógico de la Estadística	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para la implementación de herramientas tecnológicas o paquetes de software en la instrucción con orientaciones basadas en perspectivas para el aprendizaje de la estadística (implementar el uso de hojas de cálculo para organizar datos y generar gráficos de dispersión, líneas de tendencia y ecuaciones de regresión para modelar situaciones planteadas en actividades).

Debido a que estos planteamientos se basan en la combinación de las propuestas de Ball y compañía, junto con las de Mishra y Koehler, sus estrategias combinadas para evaluar estos conocimientos también resultarán con este marco. Tal es el caso de la elaboración de proyectos de enseñanza [17] junto con la inclusión de actividades complejas como la resolución de problemas o la modelación matemática [11]. Por ejemplo, se puede pedir al evaluado que construya un Diseño Instruccional en el cual se incluya una Actividad Generadora de Modelos [20] [21] y en donde la tecnología se involucre para su resolución.

4 Conclusiones

A modo de conclusión, los marcos de referencia para entender el Conocimiento del Docente tienen fortalezas y debilidades, existe la necesidad de establecer uno que abarque la mayoría, sino todas, las aristas. Una categorización como la establecida en el marco del Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas tiene la capacidad de ofrecer un espectro claro y específico, a la vez que es maleable para adaptarse y así entender el más particular conjunto de conocimientos necesarios para cada tema en las matemáticas.

Sin duda alguna existe la necesidad de estudiar aún más el conocimiento del docente de matemáticas, ir actualizando cada vez los modelos en función de las necesidades que el proceso educativo plantea, pues los marcos de referencia clásicos se ven obsoletos ante los elementos emergentes. El CTPM aborda los conocimientos de hardware y software junto a sus imbricaciones con la pedagogía y las matemáticas, lo cual permite diagnosticar el nivel de dominio que poseen los docentes, tanto en servicio como en formación. Es posible utilizar el marco para plantear metas educativas de programas que formen profesores, orientándolos con miras a desarrollar estos tres dominios del conocimiento en conjunto y con adecuaciones en cada subárea.

Aunque el futuro es incierto, existen aspectos tecnológicos que se perfilan como próximas revoluciones. La inteligencia artificial, el procesamiento del lenguaje natural, la masificación de la información, etc., son elementos que, sino es que ya están en el aula, parecen cada vez más cerca. Pronto se requerirá de nuevos conjuntos de conocimientos

para que un profesor de matemáticas se desempeñe adecuadamente en el aula y para entenderlos se necesitarán marcos de referencia actualizados que abarquen la complejidad de las innovaciones educativas.

Referencias

1. Giroux, H.: Los profesores como intelectuales. Barcelona: Paidós. (1990).
2. Giroux, H.: Los profesores como intelectuales públicos. Paulo Freire. *Revista De Pedagogía Crítica*, Vol. 1, pp. 21-33. (2017).
3. Donoso, P., Rico, N., y Castro, E.: Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, Vol. 20, No. 2, pp. 76-97. (2016).
4. Escorza, T.: Desde los test hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, Vol. 9, No. 1, pp. 11-43. (2003).
5. Méndez, J.: *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Ediciones Morata, SL. (2011).
6. Shulman, L.: Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, Vol. 15, No. 2, pp. 4-14. (1986).
7. Shulman, L.: Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, Vol. 57, No. 1, pp. 1-23. (1987).
8. Chevallard, Y.: *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE Grupo Editor: Buenos Aires, Argentina. (1991).
9. Mendoza, M.: La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Vol. 1, No. 1, pp. 83-115. (2005).
10. Ball, D., Hoover, M., y Phelps, G.: Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of teacher education*, Vol. 59, No. 5, pp. 389-408. (2008).
11. Hill, H., Blunk, M., Charalambous, C., Lewis, J., Phelps, G., Sleep, L., y Ball, D.: Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and instruction*, Vol. 26, No. 4, pp. 430-511. (2008).
12. Steele, M., y Rogers, K.: Relationships between mathematical knowledge for teaching and teaching practice: the case of proof. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Vol. 15, No. 2, pp. 159-180. (2012).
13. Youngs, P., y Qian, H.: The influence of university courses and field experiences on Chinese elementary candidates' mathematical knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, Vol. 64, No. 3, pp. 244-261. (2013).
14. Ghouseini, H.: Rehearsals of teaching and opportunities to learn mathematical knowledge for teaching. *Cognition and Instruction*, Vol. 35, No. 3, pp. 188-211. (2017).
15. Schoen, R., Bray, W., Tazaz, A., Wolfe, C., y Nielsen, L.: Developing an assessment instrument to measure early elementary teachers' mathematical knowledge for teaching. *The elementary school journal*, Vol. 118, No. 1, pp. 55-81. (2017).
16. Moodie, G.: *Universities, disruptive technologies, and continuity in higher education: The impact of information revolutions*. Springer: New York. (2016).
17. Mishra, P., y Koehler, M.: Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, Vol. 108, No. 6, 1017. (2006).
18. Koehler, M., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T., y Graham, C.: The technological pedagogical content knowledge framework. En *Handbook of research on educational communications and technology*, pp. 101-111. Springer: New York. (2014).
19. Fernández, J., y Pérez, K. Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*,

22(1), 25-51. (2018).

- 20.Lesh, R. y Doerr, H. (eds.): *Beyond Constructivism – Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning and Teaching*. Mahwah: Lawrence Erlbaum. (2003).
- 21.Lehrer, R., y English, E.: *Introducing children to modeling variability*. En D. Ben-Zvi, J. Garfield y K. Makar (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 229–260). (2018).

Capítulo 29

Randall's ESL cyber- listening lab improves listening comprehension in intermediate students

Yazmin Pérez Nares¹, Evelyn Payró Hernández¹, Zenaida Rodríguez Córdova¹ y Rosa Adriana May Melendez¹

¹Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México
yaznares@gmail.com; eph_1998@hotmail.com; dinnerzena@gmail.com; rosaadriana.maymelendez@gmail.com

Abstract. Introduction. The current study explores the implementation of the effectiveness of Randall's ESL Cyber-Listening Lab to increase the listening comprehension skill of intermediate students from Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). Methodology. Experimental method was used as the methodology with 3 participants who were in third semester taking the intermediate English course. Results. The results indicate that the use of Randall's ESL Cyber- Listening Lab during 2 weeks helped 2 intermediate students to improve their listening comprehension, student number 2 passing from intermediate (B1) to mastery (C2) and student number 3 passing from intermediate (B1) to Advance (C1), Student number 1 did not improve in level but in record time when doing the text. Furthermore, the participants stated, through the survey, that the use of this website should be implemented within the classroom to improve students' skill. Conclusion. This research explored the effectiveness of Randall's ESL Cyber-Listening Lab and even when the study was exploratory with a limited number of students, it can be concluded that the web side is 73.32% effective to improve the listening comprehension of intermediate students.

Palabras clave: Website, Randall's ESL Cyber- Listening Lab, Listening Skill

1 Introduction

It is well known that listening plays a key role to understand oral communication and, mostly, important when learning a second language. As it is indicated by Renukadevi (2014), Listening is the most significant part of communication as it is pivotal in providing a substantial and meaningful response. especially in learning a language for communicative purpose. Listening is the central skill to be developed to get better academic understanding.

On the other hand, there are learners who have troubles getting higher score of listening comprehension so it is important they resort to certain tools to improve their listening comprehension. Peachey (2019) comments that there are different reasons why students can consider the listening as the most difficult skill to develop. He also remarks that the use of websites and apps are great tools to develop this skill. Today, it is possible

to find websites on the internet, which are helpful to develop or improve the listening comprehension skill.

This study focuses on the use of the website “*Randall’s Cyber- Listening Lab*” and the general objective is to analyze its effectiveness to improve the listening comprehension of intermediate students from the UNACAR.

Wolfe (2018) lists seventeen interactive websites that help to improve the listening comprehension in English Language Learners (ELL). Within this list, *Randall’s ESL Cyber- Listening Lab* is found as one of the most useful websites to practice listening comprehension and it focusses on practicing exclusively listening comprehension. Even though, the listening practice in the website was carried out during two weeks, the participants improved their level of comprehension from one level to other.

The methodology section will indicate the type of research design used for this study, it was chosen according to the data collection, measurement and analysis of data to get results and conclusions. The participants will be also described as well as the object of analysis. This section also contains the description of the website used to develop students’ listening skill and monitoring tools to register data to be analyzed. A survey was carried out to explore participants experience when using the site.

The section after the methodology is focused on describing the results obtained after applying the instruments, which are described in the order they were applied, as well as the checklist used to indicate the daily time students used of the website. The instrument used was a pre-test to know students’ initial score, the same test was applied after concluding the listening practice experience, the same test was called post-test. The effectiveness of the website *Randall’s Cyber- Listening Lab* is also established. Finally, the conclusion is described based on the results and the future recommendations.

2 Methodology

2.1 The participants

The participants of this study were students from third semester who were taking the intermediate English course August- December 2019 in Lengua Inglesa at Universidad Autónoma del Carmen in Campeche, Mexico. They had at least 2 hours of English classes from Monday to Thursday. The English Language degree allows students to take 6 English levels from basic to proficiency.

The 20 students were invited to answer the pre- test to know their listening comprehension level. It was expected all students participated voluntarily. However, 11 of them answered it. The results showed that 8 students demonstrated to have the convenient level for this research. Therefore, they were met in a classroom to explain them the whole procedure and the steps to follow.

At the end, some of the chosen participants said that they did not have the enough time to practice daily because of their courses and jobs. Consequently, only 3 of them agreed to participate, they demonstrated enthusiastic participation and they were committed to use the website daily.

2.2 The object of analysis

This study was divided into four stages, which students had to follow four different instructions.

First, 20 students who were taking the Intermediate English course were invited to answer the “English Listening Level Test” and only 11 accomplished the task. They could do the test at home or at any place through a computer or any device with internet access and at the end of the test, they were asked for their e- mail address to get their results. The purpose of applying this test was to measure the students’ listening comprehension in order to choose the appropriate participants for this study.

Second, 8 students who got an intermediate listening comprehension level were invited to use Randall’s ESL Cyber- Listening Lab during 1 hour daily for 2 weeks. During the first week, they did 65 listening intermediate level activities and the second week they were asked to answer 55 listening advanced level activities. Both levels included multiple choice questions.

It is important to mention that students listened audios about different topics, such as anecdotes, answering a service message, radio news and TV programs, looking for directions, announcements and set of instructions. Therefore, the listening skills consisted of listening for location, numbers, details, opinions, key words and inferring meaning.

Third, students did a pos-test which they answered 15 multiple choice questions, which they had to listen for specific information to answer the question correctly. The purpose of this test was to compare them with their score gotten in the pre- test.

Finally, students did a survey and they answered 3 multiple choice questions and 3 open- ended questions, which students wrote about their experience using the website, how useful was for them to improve their listening comprehension and their strategies they used before, during and after doing the listening activities.

2.3 Randall’s ESL cyber–Listening Lab

The website used for this study is called Randall’s ESL cyber- Listening Lab (ESL- lab). This web was developed by Randall’s Davis, who has a master’s degree in Teaching English as a Second Language (TESL). Randall’s interests include Computer Assisted Language Learning (CALL) and video technology for language teaching whereby. He developed different websites to help English Learners to practice their English skills.

However, this website is used in this investigation because it is focused on developing ELL’s listening comprehension. Randall’s ESL cyber- Listening Lab is easy to use because the content is divided into 4 sections.

First, home, allows users to know about Randall’s Davis, as well as the purpose of creating the website and the listening quizzes in a general way.

Second, about ESL- LAB, is the section that encourage students to write their questions towards the website and they can read about the upcoming workshops and presentations that Randall’s Davis is going to perform around the world.

Third, help, contains 3 videos which Randall’s Davis explains how to use the website for first- time users and tips for teachers, who want to use the website within the classroom.

Fourth, listening activities, is divided into 9 sections where users can find live broadcast,

general ESL listening quizzes, basic English quizzes, academic listening, English culture videos, vocabulary lessons, ESL vocabulary quizzes, self- study guide and ESL study handouts.

For this study, the participants practiced to the section called general ESL listening quizzes, which contains easy, intermediate and difficult listening activities. The easy level contains 54 listening activities, the intermediate section has 65 exercises and the difficult involves 55. Moreover, each listening activity incorporates a pre- listening exercise, idioms, the audio, 5 multiple choice questions, vocabulary practice, post- listening exercise, online investigation and the audios' transcription.

2.4 The instruments

A research instrument is the tool used to collect and analyze data from the subjects about the research topic. This study involves the following three instruments.

2.5 English Listening Level Test

The purpose of this study was to analyze the effectiveness of Randall's Cyber- Listening Lab to improve the Intermediate students' listening comprehension, therefore it was necessary to measure the students' listening before and after using the website. The test used in this research was the English exam, which students could find easily on Internet through the following link https://www.examenglish.com/leveltest/listening_level_test.htm.

This English Exam allows English Language Learners (ELL) to test their level of English in grammar and listening comprehension. At the end of each test, ELL's level will be assessed at a Common European Framework of References for Language (CEFR). The questions get easier or harder according to how well students do. If their English is very good, they will answer more difficult questions than someone whose English is not as good. Moreover, students will not be able to see the correct answer to the questions.

The participants will answer the Listening Level Test, which should be completed in about 20 minutes. The purpose of the pre- test was to know the students' listening comprehension before using the website. It is estimated that this test should be completed in 20 minutes because it contained 15 audios that lasts around 20- 25 seconds.

After participants listened each audio, they had to answer a multiple-choice question about what they listened previously. At the end of the test, students got their listening comprehension level, which were assessed at a CFE level (A2 to C2), and their time taken doing the test.

The participants did the same English Exam as the post- test, with the aim of evaluating their listening comprehension level after using the Randall's ESL- Cyber-Listening Lab in order to compare them with their scores and the time taken in the pre- test.

2.6 Monitoring tools

Twitter is a social network used to post thoughts or opinions about any topic. However, for

this study this app worked as a way to monitor students and to make sure that they were practicing every single day for one hour daily. For this reason, students sent through twitter their results gotten in each listening activity and the time taken for doing them.

As it is observed previously, it was necessary to monitor students. Whereby, all their scores gotten in each listening activity were registered on a monitoring checklist. The purpose of this checklist was to register the students' record, as well as to compare their progress in their listening comprehension during the two weeks.

The checklist registered three types of data. The first one had the name of each participant. The second section included the name of the studied topic and the time the students spent doing each individual activity. The last information registered the whole time each student practiced every day during the two weeks.

2.7 Survey

The participants answered an online survey made in Google Docs. The survey was sent through e- mail to all the participants in order to know about their experience using the website, comments about how helpful the website was for them and the strategies used during each listening activity.

This survey contained 6 questions in total, 3 were multiple choice questions, which aimed to know if they had used the website previously and the strategies used during the listening activities. On the other hand, 3 open- ended questions were designed for knowing the students' experience using the website, the inconvenience that did not allow them to practice daily, as well as their comments about how helpful the website was for them to improve their listening comprehension.

Finally, at the end of the survey, the students filled it out with their personal information. In this section, students were asked to write their name, their age, the semester they were enrolled and the number of times they had studied the intermediate English course.

3 Results

3.1 Pre-test

The 20 students who took the English Intermediate course were invited to take a pre- test in order to evaluate their listening comprehension. It is important to remember that this research was focused on those students who had an ntermediate listening level, therefore the pre-test allowed to identify the participants who had the convenient level (Intermediate, B1). Unfortunately, only 11 students did the test and their scores are showed in the table below.

Ss	Listening comprehension level				
	Elementary (A2)	Intermediate (B1)	Upper intermediate (B2)	Advanced (C1)	Mastery (C2)
S1		✓			
S2		✓			
S3		✓			
S4		✓			
S5		✓			
S6		✓			
S7		✓			
S8		✓			
S9				✓	
S10				✓	
S11				✓	

Figure 1 Pre- test listening comprehension scores

The results showed that 8 students demonstrated to have the convenient level for this research (Intermediate B1) and 3 of them got an advanced level (C1), whereby they could not take part of this study. The 8 students who got an Intermediate level received an e- mail where they were invited to attend to a meeting in order to explain them the whole process to follow. On the other hand, the 3 students who obtained an advanced level received a reply thanking them for their participation but that their level was not appropriate for this research.

3.2 Score analysis

As mentioned before, during week 1 the participants practiced with intermediate level listening activities, which they had to answer 5 multiple- choice questions. The table below register the days participants used the website, the number of listening activities done by each participant, the number of questions that each listening activity contained, the total questions answered daily by each participant and the number of participants involved in this study.

Day	Listening activities	Questions per listening activity	Total questions per participant	Total number of participants
Monday	13	5	65	3
Tuesday	13	5	65	3
Wednesday	13	5	65	3
Thursday	13	5	65	3
Friday	13	5	65	3
Week 1	65	5	325	3

Figure 2 Descriptive information about the number of listening activities in week 1

The figure 2 shows that each participant did 13 listening activities every day, from Monday to Friday and consequently, they did a total of 65 listening activities in week 1. The participants answered 5 multiple-choice questions per each listening activity. Therefore, they answered 65 questions every single day and 325 is the total number of questions answered in week 1.

Furthermore, this research has the purpose of investigating the effectiveness of the Randall’s ESL Cyber- Listening Lab, whereby it is important to identify the effectiveness per week. This effectiveness is obtained from the number of correct questions weekly for each student.

The participants’ scores were registered in the following table in a general way in order to get the effectiveness of the week 1. This table was divided into 5 columns and it helped to register the following data. First, days participants used the website. Second, total number of questions answered by the 3 participants. Third, participants’ scores were gotten from the sum total of the correct answers of each participant. Fourth, the effectiveness per day obtained from the 3 students. Fifth, effectiveness of the website on week 1.

Day	Participants total questions	Students’ performance	Effectiveness per day	Effectiveness of week 1
Monday	195	112	57.44%	
Tuesday	195	115	58.97%	
Wednesday	195	128	65.64%	
Thursday	195	151	77.44%	
Friday	195	158	81.03%	
Week 1	975	664	340.51%	68.10%

Figure 3 Descriptive information and statistics about participants’ scores and the website effectiveness in week 1

It is apparent from this figure that the 3 students answered a total of 195 questions per day and consequently, 975 was the total number of questions answered in week 1. As mentioned before, to obtain weekly effectiveness it is important to count the number of correct answers that each student obtained per day. Students’ performance is the sum of the number of correct answers that each student got per day.

The results show that the number of correct answers was increasing every day. On Monday, 112 correct questions were answered out of 195. On Tuesday the difference was only 3 correct answers more. On Wednesday 128 out of 195 were answered. On the other hand, on Thursday and Friday there was a greater increase. As a result, in week 1, 664 correct questions were answered out of 975. The results show that the effectiveness of the Randall’s ESL Cyber- Listening Lab per day was increasing positively, since at the beginning of the week the effectiveness was 58.97% and at the end, it increased to 81.03%. Consequently, the effectiveness of week 1 was 68.10%.

On the other hand, during week 2 the participants practiced with difficult level listening activities. The following data illustrates all the data gotten during this week. It is important to mention that the structure of this table is the same as the figure 3 of week 1.

Day	Listening activities	Questions per listening activity	Total questions per participant	total number of participants
Monday	11	5	55	3
Tuesday	11	5	55	3
Wednesday	11	5	55	3
Thursday	11	5	55	3
Friday	11	5	55	3
Week 2	55	5	275	3

Figure 4 Descriptive information about the number of listening activities in week 2

The figure 4 shows that each participant did 11 listening activities from Monday to Friday and consequently, they did a total of 55 listening activities in week 2. The participants answered 5 multiple-choice question per each listening activity. Therefore, they answered 55 questions every single day and 275 is the total number of questions answered in week 2.

On the other hand, the following table register all the participants' total questions and total scores in order to get the effectiveness of week 2.

Day	Participants total questions	Students' performance	Effectiveness per day	Effectiveness of week 2
Monday	165	134	81.21%	
Tuesday	165	127	76.97%	
Wednesday	165	117	70.91%	
Thursday	165	140	84.85%	
Friday	165	130	78.79%	
Week 2	825	648	392.73%	78.55%

Figure 5 Descriptive information and statistics about participants' scores and effectiveness in week 2

The results, as shown in figure 5, indicate that during week 2, the participants also used the website from Monday to Friday. However, among the 3 participants answered a total of 165 questions per day and consequently, 825 was the total number of questions answered in week 2. It was observed that in week 2 the students' performance increased and decreased every day. On Monday, 134 correct questions were answered out of 165. On Tuesday and Wednesday, it decreased to 127 and 117, while on Thursday, it increased to 140 and finally, on Friday it decreased to 130.

The results show that, in week 2, 648 correct questions were answered out of 825. As the results indicate, the daily effectiveness was good at the beginning but it was low at the end of the week, however the results indicate that the effectiveness of the Randall's ESL Cyber- Listening Lab was higher in the week 2 (78.55%) than the week 1 (68.10%).

3.3 Scores comparison of both weeks

For this study, it is important to obtain the daily effectiveness in order to get the weekly

and as consequently, the effectiveness of the website. The following figures shows the daily effectiveness of both weeks.

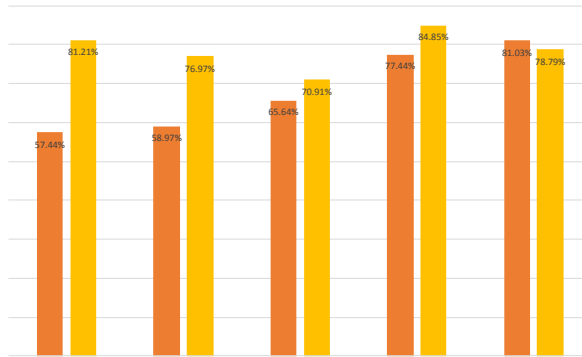


Figure 6 Daily effectiveness of week 1

The results show that the participants obtained a higher effectiveness from Monday to Thursday in week 2, but on Friday it decreased by 2.24%. However, it is important to remember that the number of items done during week 2 was lower (165) than in week 1 (195).

3.4 Effectiveness analysis of the website

Obtaining the effectiveness of the website is what will allow to answer the research question of this study. It is important to remember that to obtain it, it was necessary to know the number of correct answers produced by each student and then add them and obtain a general result. The following figure shows the percentage of effectiveness gotten weekly.

Week 1 VS Week 2

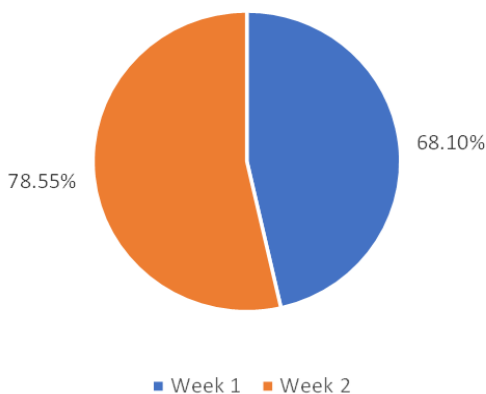


Figure 7 Effectiveness analysis of week 1 and 2

This research is focused on identifying the students' general performance while they are using the Randall's ESL Cyber- Listening Lab. The way to get this result was through the following formula: Percentage of effectiveness of week 1 plus Percentage of effectiveness of week 2 divided by the number of days practicing. $(68.10+78.55)/10= 73.32\%$.

Effectiveness of Randall's ESL- Cyber Listening Lab	73.32%
------------------------------------------------------------------------	---------------

The results help to answer the research question, which is focused on investigating how effective the Randall's ESL Cyber- Listening Lab is to improve the listening comprehension in intermediate students. Taken together, these results show that the website is 73.32% effective.

3.5 Post-test

After using the website, students answered a post- test. The purpose of this test was to know whether students' listening comprehension improved or not. The table below shows both results obtained from the pre- test and post- test.

Ss	Pre- test	Post- test
S1	Intermediate (B1) 00:22.22	Intermediate (B1) 00:19.12
S2	Intermediate (B1) 00:20.5	Mastery (C2) 00:11.40
S3	Intermediate (B1) 00:19.35	Advanced (C1) 00:11.37

Figure 08 Pre- test and post- test listening comprehension scores

The figure above shows that S1 kept the same listening comprehension level, however it took 3 minutes and 10 seconds less for answering the post- test. On the other hand, S2 increased their listening from Intermediate to mastery level and the time taken was 9 minutes less than the pre- test. Finally, S3 got in the post- test an advanced level and it took 8 minutes less than the first test. Overall, these results indicate that the hypothesis is affirmative because it is showed that the Randall’s ESL Cyber-Listening Lab helped 2 intermediate students to improve their listening comprehension.

4 Conclusion and future research

4.1 Conclusion

Through the internet, it is possible to access to thousands of websites that help to learn, improve and develop knowledge about any topic. Currently, there are many websites that are designed to help ELL’s to practice their English skills in order to improve them. This research was focused on the improvement of listening comprehension through the Randall’s Cyber-Listening Lab.

The listening comprehension plays a very important role in students who are learning English as a second language, as this is the key for them to have good communication with their classmates, teachers and native speakers. Consequently, it is a good option to look for other tools that allow them to practice this skill by their own. For this reason, this study was focused on the use of a specific website to improve this skill in intermediate level students.

This research aimed to analyze the effectiveness of Randall’s Cyber- Listening Lab to improve the listening comprehension of intermediate students. Thus, three students of the English Language degree from UNACAR took part voluntarily in this study, on August 2019. The findings obtained lead to state the following conclusions.

First, an experimental method was followed to get all the students’ results before, during and after using the website. All the data was analyzed through tables and charts in order to compare the students’ progress in their listening comprehension. The results lead to answer the research question, therefore it is concluded that Randall’s Cyber- Listening Lab is 73.32% effective to improve the listening comprehension of intermediate students.

Second, based on quantitative and qualitative instruments, it was possible to analyze

the effectiveness of the website. The findings show that the use of this website was helpful to improve the students' listening comprehension level and also to increase their pronunciation and vocabulary. However, it is important to mention that the practice must be made daily and continuously to obtain the desired results.

Third, English Listening Level Test allowed to measure the participants' listening comprehension level before and after using the website. Although one of the participants did not increase their listening comprehension level, the hypothesis is set to be true because through the test, most of the participants showed and advanced listening comprehension level.

Moreover, this research allowed to identify that the use of listening comprehension strategies is meaningful to improve this skill. The findings in this study showed that one of the participants did not improve her listening comprehension because of the lack of listening comprehension strategies. To better understand the implications of these results, future studies should be addressed to investigate the use of strategies and the differences in students' learning.

In short, the participants' results favored Randall's Cyber- Listening Lab as a useful website to improve the listening comprehension. Likewise, they provided positive comments towards the use of website and their experience using it.

Regarding the time spent by the 3 participants using the website, it is important to remember that Randall's Cyber-Listening Lab was used for 2 weeks, 1 hour daily. According to Saenz (2013) ELLs should practice English skills from 30 minutes to 1 hour daily, in order to obtain positive results and increase the desired skill (As cited by Borromeo, 2015). Through the post-test and the monitoring tools, it was possible to conclude that 2 weeks was enough to improve considerably the students' listening comprehension. This was consistent with the study done by Borromeo (2015), which through a questionnaire the participants mentioned that during 2 weeks it was possible to notice changes in their listening comprehension.

The participants in this study showed an improvement in their listening comprehension during their experience using Randall's Cyber- Listening Lab. The monitoring tools allowed to identify that the website was 73.32% effective to improve this skill, which is confirmed through the post-test. This showed that 2 of the participants obtained better scores in the post- test after using the website. This finding is consistent with Bataineh (2010) who found that students who use the internet as an extra tool to practice their listening skill, obtain better grades than those who do not.

As mentioned in the results, the S1 was the only one that did not improve her level of listening comprehension. This result was somewhat surprising because the 3 participants had the same listening comprehension level at the beginning. Moreover, they practiced with the same number of listening exercises and the results showed that they spent the same number of hours using the website.

At the end of this study, there was a doubt as to why no increase in S1 was detected. Through the online survey, it was possible to know about the listening comprehension strategies each participant used while they were doing the listening activities. The results indicated that the reason why S1 did not increase her listening comprehension was the lack of use of listening strategies. Therefore, it is concluded that the listening comprehension strategies are necessary to improve this skill. This is consistent with the comment done by Palmer (2014) and Cortes (2015), who comment that the use of strategies are important for

ELLs who want to improve their listening comprehension more quickly and successfully.

Furthermore, the survey allowed students to write about their experience and comments towards the website. The participants agreed that the website was helpful not only to improve their listening comprehension but also to acquire new vocabulary. This is similar to the comments obtained in the studies done by Lin (2007) and Borromeo (2015), in which the participants commented that by practicing their listening comprehension, they also improved their pronunciation, vocabulary and speaking. Therefore, it is concluded that practicing listening comprehension helps to improve other English skills, as mentioned by Weiler (2018), who comments that if learners improve their listening comprehension, they will develop other skills such as, speaking, pronunciation, vocabulary and grammar.

4.2 Future research

There are some aspects that were not covered by this research but that can be taken into consideration for further studies. As only students' listening comprehension level were presented in this investigation, the students' ability average, fast/ gifted learners, average learners and slow learners, is recommended to be taken into consideration for further studies. In that way, it would be possible to choose the participants not only for their listening comprehension level but also according to their ability to learn. As consequence, the findings can be more positive.

In this study, it was found that the use of listening comprehension strategies is important for developing this skill. Therefore, it is recommended for future studies to inform participants about the types of strategies and ask them to include some of them while they are practicing. In this way, learning will be more effective and the students will develop the listening comprehension more quickly and successfully.

Other suggestions for further studies consist on motivating participants every day, for example, through personal messages in order to persuade them to use the website. It is important to mention that one of the factors that influence in the development of listening comprehension is the personal motivation that each student adopts to improve this skill and as a result, they will practice every single day.

References

1. Cortez, C. The use of strategies in the development of the listening comprehension skill in intensive intermediate english i students at the foreign language department. university of el salvador, 4, 10–15. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8645/1/14102744.pdf> (2015)
2. Bataineh, A. (2010). The Effect of the Internet on Improving Foreign Language Students' listening Performance. An-Najah Univ. J. of Res., 24, 10–16. https://journals.najah.edu/media/journals/full_texts/effect-internet-improving-foreign-language-students039-listening-performance.pdf
3. Borromeo, A. (2015). The Use of LyricsTraining Website to Improve Listening Comprehension. MEXTESOL, 39, 1–12. https://www.researchgate.net/publication/281378325_The_Use_of_LyricsTraining_Website_to_Improve_Listening_Comprehension
4. Lin, S. (2007). The Use of Websites for Practicing Listening Skills of Undergraduate Students.

- MEXTESOL, 36, 3–15. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500929.pdf>
5. Palmer, R. (2014, June 20). TESOL connections. 9 Listening Strategies That Develop Active Listeners. <http://newsmanager.commpartners.com/tesol/issues/2014-06-01/3.html>
 6. Peachey, N. (2019, September 23). oxfordtefl. 10 Tools for Developing Students' Listening Skills. <https://oxfordtefl.com/blog/10-tools-for-developing-students-listening-skills/>
 7. Randall, D. (n.d.). Randall's ESL Cyber- Listening Lab. Randall's ESL Cyber- Listening Lab. Retrieved June 29, 2021, from <https://www.esl-lab.com/>
 8. Renukadevi D. (2014) The Role of Listening in Language Acquisition; the Challenges & Strategies in Teaching Listening. International Journal of Education and Information Studies. ISSN 2277-3169 Volume 4, Number 1 pp. 59-63 <http://www.ripublication.com>
 9. Wolfe, M. Fluent U. 17 Interactive ESL Listening Websites. <https://www.fluentu.com/blog/educator-english/esl-listening-websites/> (2018, May 15).

Capítulo 30

Autopercepción de la Competencia Digital en el Profesorado de una Universidad Mexicana

Jesús Guillermo R. Rendón Gil¹, Joel Angulo Armenta¹, Pablo A. Sandoval Mariscal¹, Carlos Arturo Torres Gastelú²

¹Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora.
5 de febrero #818 Sur, Col. Centro, CP 85000, Cd. Obregón, Sonora, México
jesus.rendon34762@potros.itson.edu.mx,
joangulo@potros.itson.edu.mx,
pablo.sandoval163068@potros.itson.edu.mx

²Facultad de Administración, Universidad Veracruzana
Calle Puesta del Sol S/N Fracc. Vista Mar. 91780 Veracruz, Veracruz, México
ctorres@uv.mx

Resumen. *Introducción:* Los grandes cambios ocasionados por las tecnologías digitales han modificado la labor docente, así como las competencias necesarias para desarrollarla. *Objetivo:* El objetivo del estudio fue determinar la relación entre la autopercepción en competencia digital de profesores universitarios y algunas características profesionales, personales y demográficas. *Método:* Se realizó un estudio cuantitativo transversal, de alcance explicativo. Los participantes fueron docentes de 27 a 66 años, de los cuales 66.7% fueron mujeres y 33.3% hombres; los grados de estudios estuvieron entre licenciatura y posdoctorado. El instrumento exprofe-so se conformó por cinco dimensiones: 1) tecnológica y redes, 2) alfabetización informacional, 3) socio-comunicativa, 4) área pedagógica, y 5) aspectos sociales, éticos y legales, más la parte sociodemográfica. *Resultados:* Los principales resultados mostraron que el nivel de autopercepción en competencia digital docente es alto. *Discusión:* Contrastando con otros estudios, la presente investigación encontró que el nivel de competencia digital docente se auto percibe de forma positiva con relación a los cursos tomados en tecnologías digitales y uso de computadoras para la enseñanza, pero de forma negativa con la edad y grado de estudios. *Conclusión:* Las características profesionales, personales y demográficas mencionadas se relacionan con la competencia digital de los profesores.

Palabras clave: competencia digital; competencia profesional docente; profesor; TIC; universidad/ universidades.

1 Introducción

La presente sección busca proporcionar los antecedentes necesarios para ubicar la competencia digital docente en su contexto, de acuerdo con documentos científicos de la materia publicados anteriormente en diversas partes del mundo, yendo desde lo general

en internacional, hasta lo más preciso y local encontrado en lo que respecta al tema de investigación y su problemática.

En los últimos tiempos, se han vivido grandes cambios tecnológicos especialmente en lo que se refiere a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), esto debido a la inclusión de la Internet, teléfonos inteligentes, aplicaciones digitales, entre otras herramientas. Dichos cambios impactaron en prácticamente todos los ámbitos de la sociedad, al revolucionar con mayor dinamismo la comunicación y modificar la cultura, política, educación y economía del mundo [1] [2].

Con relación a la incorporación de las TIC en el ámbito educativo, la Unesco coincide en que su evolución ha impactado considerablemente; por ello las instituciones de educación superior tienen el compromiso de contribuir en la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje mediante el desarrollo y fortalecimiento de las competencias docentes [3].

Cantón y Baelo mencionan que la integración de las tecnologías digitales en la educación se ha convertido en un tema recurrente de estudio; aunque en la mayor parte de las ocasiones se han centrado en niveles diferentes a la educación superior, esto a pesar de que la formación de los docentes es necesaria para la implementación de las TIC a un nivel alto [4].

Desde el punto de vista de los docentes, Bingimlas indica que, aunque los profesores tienen un fuerte deseo de integrar las TIC en sus prácticas educativas, se han encontrado con barreras importantes como la falta de competencia y de acceso a los recursos que son componentes críticos para la integración tecnológica en las aulas de las instituciones educativas [5].

En el mismo sentido, a los docentes se les deben proporcionar los recursos necesarios, así como el tiempo, apoyo técnico y oportunidades de desarrollo profesional efectivo, ya que ningún componente por sí solo es suficiente para producir una buena enseñanza; de ahí que su presencia conjunta aumenta la probabilidad de una excelente integración de dichas tecnologías en las oportunidades de aprendizaje.

Por lo anterior, se entiende la conveniencia de realizar más investigaciones que propicien la incorporación de las TIC en la labor docente desde las instituciones de educación superior, con el propósito de que la formación impartida sea aún más eficaz y al servicio de las necesidades de la futura labor de los egresados, en un mundo altamente tecnologizado; dicha incorporación, transformará profundamente la labor docente, cubriendo las nuevas necesidades en cuanto a sus competencias [6] [7].

La Unesco plantea que para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja y rica en información, los docentes deberían utilizar la tecnología digital con eficacia; la finalidad de esto es convertir a los docentes en: 1) buscadores, analizadores y evaluadores de información, 2) solucionadores de problemas y tomadores de decisiones, 3) usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad, 4) comunicadores, colaboradores, publicadores y productores, así como 5) ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad [3] [7].

De esta forma, los profesores deben reflejar lo que está pasando con la tecnología en las prácticas globales; por lo que las TIC deben destacarse claramente en el currículo educativo, para disminuir la brecha que existe entre los entornos escolares, laborales y la formación docente, lo que subsanaría una de las principales problemáticas actuales en las labores del profesorado.

Por lo anteriormente expuesto, es posible determinar que los docentes deben integrar las necesidades sociales con las profesionales; lo que representa el desafío de renovar las metodologías y asumir la responsabilidad que existe a nivel global de educar para que los alumnos adquieran las nuevas competencias digitales que les permitan contar con las exigencias que el mundo actual requiere [8].

La International Society for Technology in Education (ISTE), también ha sugerido la inclusión de las TIC a la labor docente; por lo que se desarrolló los National Educational Technology Standards for Teachers, que representan los estándares de TIC para docentes en Estados Unidos y se generan de forma paralela a la competencia digital docente, compartiendo propósito y sentido, pero con algunas diferencias [9].

Los mencionados estándares se clasifican en siete áreas de competencias: 1) aprendices, mejoran sus prácticas mediante el aprendizaje, la exploración de prácticas probadas y prometedoras que aprovechan las tecnologías para mejorar los aprendizajes, 2) líderes, apoyan y empoderan a sus estudiantes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, 3) ciudadanos, inspiran a sus estudiantes a contribuir positivamente y a participar responsablemente en el mundo digital [9].

4) colaboradores, trabajan junto a colegas y estudiantes en la mejora de las prácticas, descubriendo y compartiendo recursos, ideas y soluciones, 5) diseñadores, desarrollan actividades y entornos de aprendizaje auténticos que reconocen y atienden la diversidad de sus estudiantes, 6) facilitadores, proporcionan facilidades para el aprendizaje con el uso de las TIC y 7) analistas, comprenden y utilizan datos para mejorar la enseñanza y apoyan a sus estudiantes en el logro de los objetivos de aprendizaje [9].

Otro modelo de estándares es el propuesto por el Marco Común de Competencia Digital Docente que plantea la existencia de cinco áreas de competencia divididas en: 1) información y alfabetización informacional, que se refiere a identificar, localizar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital, evaluando su finalidad y relevancia, 2) comunicación y colaboración, es un área en la que se incluye comunicarse en entornos digitales, compartir recursos por medio de herramientas en red, conectar con otros y colaborar mediante herramientas digitales, interaccionar y participar en comunidades y redes [10].

3) creación de contenido digital, para crear y editar contenidos digitales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso, 4) seguridad, relacionada con la protección de información y datos personales, protección de la identidad digital, medidas de seguridad, uso responsable y seguro [10].

Finalmente está el área 5) resolución de problemas, sirve para identificar necesidades de uso de recursos digitales, tomar decisiones informadas sobre las herramientas digitales más apropiadas, resolver problemas conceptuales y técnicos a través de medios digitales, usar las tecnologías de forma creativa, actualizar sus propias competencias y las de otros [10].

Gracias a todo lo expuesto, se identificó la necesidad de conocer el estado actual de la competencia digital docente para lograr describirla, ya que, sin esta caracterización, las autoridades universitarias y la sociedad podrían desconocer el conjunto de rasgos, factores o características docentes referente al dominio de las TIC.

El objetivo del presente estudio fue identificar la relación entre la autopercepción en

competencia digital del profesorado universitario y algunas características profesionales, personales y demográficas con la finalidad de identificar sus atributos en los docentes.

Para lograr lo anterior, se plantearon las siguientes preguntas de investigación ¿qué nivel de autopercepción sobre competencia digital docente tienen los profesores universitarios? ¿cómo se relacionan algunas características profesionales, personales y demográficas, con la competencia digital docente de profesores universitarios?

2 Metodología Empleada

En este apartado se describe la metodología utilizada en la presente investigación iniciando por el tipo de estudio, su enfoque, tipo y diseño; posteriormente se trata el tema de los participantes, su cálculo y composición; continua con el instrumento utilizado, las dimensiones, escala y características; finalmente se expone paso a paso el procedimiento realizado en el presente estudio.

2.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de caso con un enfoque cuantitativo, basado en un instrumento expofeso sobre competencia digital docente de escala de tipo Likert de 6 opciones; el tipo de investigación es correlacional - causal basado en diversos estadísticos sobre tendencia central y prueba de hipótesis. Este estudio cuenta con un diseño transversal de tipo no experimental.

2.2 Participantes

La población estuvo constituida por 1100 docentes de una universidad pública mexicana; se aplicó un muestreo no probabilístico de participantes voluntarios, esto debido a que la selección de los participantes dependió de varias circunstancias como la disponibilidad y la presencia dentro del campo de estudio [11] [12] [13].

La muestra estuvo conformada por 36 docentes de entre 27 y 66 años, 66.7% fueron mujeres y 33.3% hombres, los grados de estudios que manifestaron fueron: licenciatura 5.6%, especialidad 2.8%, maestría 55.6%, doctorado 30.6% y postdoctorado 5.6%; de esta muestra 38.9% fueron profesores de tiempo completo, 33.3% auxiliares, 16.7% interinos, 2.8% profesores investigadores auxiliares y 8.3% con otro tipo de contrato.

En cuanto a las limitantes, cabe mencionar que se tuvo poca participación de docentes debido principalmente a la abrupta suspensión en el trabajo de campo, esto por el inicio de la pandemia causada por la COVID-19; pues la investigación estaba en la fase de recolección de información, que fue diseñada de manera presencial.

Otro aspecto que influyó en la poca respuesta fue el hecho de que algunos docentes no aceptaron participar pues en el consentimiento informado se les solicitaba su nombre y firma, lo que les provocó el sentimiento de sentirse evaluados, pese a que el instrumento era una autoevaluación anónima; ambos documentos eran independientes uno del otro y se entregaban por separado.

2.3 Instrumentos

Se adaptó un instrumento elaborado por Olivares et al., para evaluar la competencia digital docente de profesores de educación superior. La escala fue validada por juicio de siete expertos en uso de las tecnologías digitales en su práctica docente y educación a distancia, y estuvo dividida en cinco dimensiones: 1) Tecnológica y de redes, 2) Alfabetización informacional, 3) Socio – comunicativa, 4) Área pedagógica, y 5) Aspectos sociales, éticos y legales [14].

El instrumento se conformó por dos secciones, en la primera se valoraron las variables de contexto de los profesores y se conformó por catorce reactivos donde se solicitó información profesional, personal y demográfica; las secciones siguientes se observaron las cinco dimensiones descritas a través de una escala Likert con las opciones: 1) nada competente, 2) poco competente, 3) a veces competente a veces no competente, 4) competente y 5) muy competente; posteriormente se les asignaron valores del uno al cinco, empezando en la opción 1) nada competente de valor igual a uno hasta 5) muy competente con valor de cinco.

Por otro lado, el instrumento fue sometido a los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio, pese a no contar con al menos 200 a 300 participantes [15]; los resultados del análisis factorial exploratorio mostraron una varianza del 42.55% lo que evidenció la existencia de una relación entre los ítems y lo medido; así mismo, se obtuvieron comunalidades de entre .373 y .886, también fue posible distribuir dichos ítems entre las cinco dimensiones que conforman el instrumento.

En cuanto al análisis factorial confirmatorio, este se realizó entre la competencia digital docente y sus dimensiones, sus bondades de ajuste se encontraron dentro de los rangos correctos en la mayoría de los coeficientes relevantes; los valores de X^2 fueron adecuados, la significancia fue alta y se tuvieron 4 grados de libertad, los valores RMR, GFI, AGFI, TLI, CFI y RMSEA son aceptables para el modelo mostrado en la figura 1 y la tabla 2.

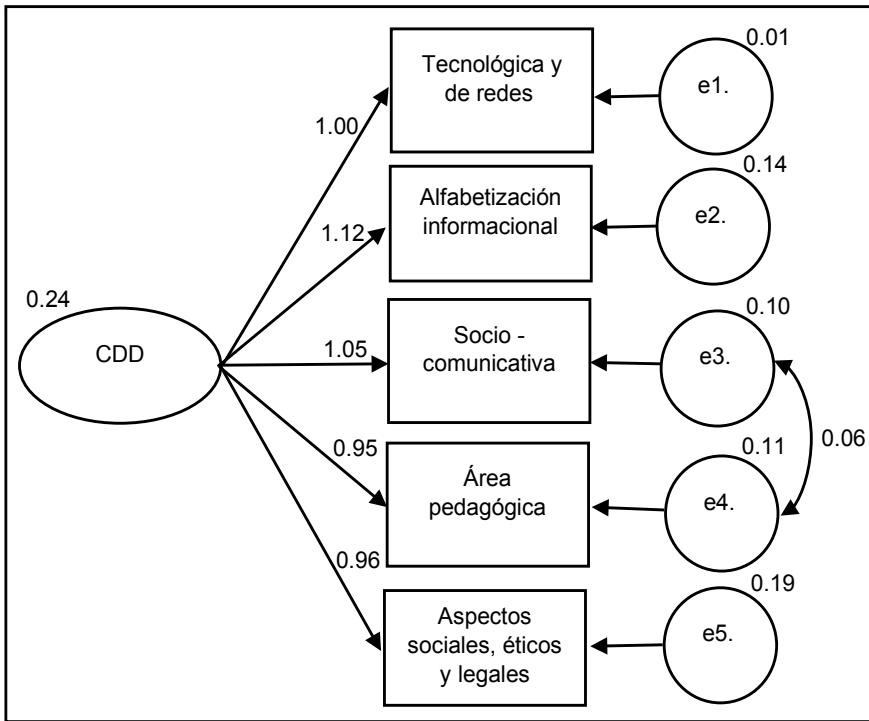


Figura 1. Modelo del Análisis factorial confirmatorio.

Tabla 2. Indicadores de bondad de ajuste para la competencia digital docente y sus dimensiones.

X ²	Df	p	RMR	GFI	AGFI	TLI	CFI	RMSEA
1.63	4	0.803	0.008	0.983	0.937	1.041	1.0	0.0

2.3 Procedimiento

Primeramente, se procedió a solicitar autorización a las autoridades y al Comité de Ética de la Universidad para realizar el estudio; seguido se acudió con los participantes a quienes se les explicó el propósito del estudio y la responsabilidad ética del equipo de investigación de mantener y proteger toda la información de manera confidencial y en resguardo.

Posteriormente se pidió leer y aceptar el consentimiento informado para cada uno de los participantes; y finalmente, se aplicó el instrumento impreso, el cual fue aplicado de forma libre y sin ningún sesgo de parte del aplicador, para finalmente empezar el proceso de análisis de los datos obtenidos, aplicando el modelo estadístico en el programa SPSS versión 25.

Los estadísticos obtenidos consistieron en: análisis factorial exploratorio, análisis factorial confirmatorio, cálculo de media, mediana, desviación estándar, rango, asimetría, curtosis, pruebas de normalidad Shapiro-Wilk, correlaciones de Spearman y pruebas H de Kruskal-Wallis.

3 Resultados

El presente apartado muestra en su parte inicial los resultados obtenidos mediante diversos cálculos estadísticos de los cuales se desprende un análisis que busca aportar datos empíricos acerca de la información recabada; posteriormente, en la parte final de este apartado, se contrastan los hallazgos con los encontrados por otros investigadores en distintos estudios.

Los resultados permitieron observar que la media y la mediana de las dimensiones son mayores a 4.10 en todos los casos; lo que se refiere a cierta tendencia hacia los niveles altos en la autopercepción de competencia digital docente ya que este valor se encuentra entre las opciones de respuesta competente, con valor igual a cuatro y muy competente, con valor igual a cinco; así mismo, la asimetría y curtosis obtenidas permiten suponer que al obtener una mayor muestra los resultados tenderán a normalizarse, estos se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos del instrumento sobre competencia digital docente y sus dimensiones.

Variables	μ	μ_e	S	R	Mín _x	Máx _x	Asimetría	Curtosis
Tecnológica y de redes.	4.37	4.44	0.51	2.13	2.88	5.00	-1.14	1.42
Alfabetización informacional.	4.13	4.22	0.68	2.67	2.33	5.00	-0.80	0.32
Socio comunicativa.	4.42	4.63	0.62	2.25	2.75	5.00	-1.45	1.34
Área pedagógica.	4.43	4.62	0.58	2.38	2.62	5.00	-1.68	0.55
Aspectos sociales, éticos y legales.	4.44	4.75	0.65	2.50	2.50	5.00	-1.04	0.55
Competencia Digital Docente.	4.36	4.49	0.54	2.31	2.69	5.00	-1.33	1.99

Debido al tamaño de la muestra, se realizó una prueba de normalidad para muestras pequeñas de Shapiro-Wilk; este procedimiento arrojó resultados bajos en la mayoría de las dimensiones medidas con significancias menores a 0.050; por lo que se asume que esta muestra no se distribuye de forma normal tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk.

Variable	Estadístico	Df	p
Tecnología y Redes	0.91	36.00	0.01
Alfabetización Informacional	0.93	36.00	0.03
Socio Comunicativa	0.82	36.00	0.00
Área Pedagógica	0.81	36.00	0.00
Social, Ética y Legal	0.83	36.00	0.00
Competencia Digital Docente	0.89	36.00	0.00

Dada la distribución observada en los datos, se realizó una prueba de correlaciones de Spearman para poder asegurar que tanto los niveles de las dimensiones y de competencia digital docente estén relacionados entre sí, pero sin llegar a ser lo mismo. La prueba mostró correlaciones significativas a nivel de 0.01, ósea significancia $**p < .01$ bilateral; así mismo es posible ver que dicha relación es alta en todos los casos como se puede ver en la tabla 5.

Tabla 5. Correlaciones de Spearman entre la competencia digital docente y sus dimensiones.

Dimensiones / variable	1	2	3	4	5	6
1. Dimensión Tecnología y redes	-					
2. Dimensión Alfabetización Informacional	0.772**	-				
3. Dimensión Socio Comunicativo	0.815**	0.602**	-			
4. Dimensión Área Pedagógica	0.686**	0.636**	0.599**	-		
5. Dimensión Social, Ético y Legal	0.714**	0.592**	0.739**	0.662**	-	
6. Competencia Digital Docente	0.901**	0.848**	0.854**	0.819**	0.852**	-

Posteriormente, se correlacionó al conjunto de variables atributivas que caracterizan al docente, como lo son la edad, máximo grado de estudios, cantidad de cursos relacionados con TIC y horas de uso de computadora al día como parte la labor docente, con el nivel de competencia digital, pero dada la distribución de esta, se optó por formar una variable ordinal a partir de la competencia digital docente.

Dicha variable continua se dividió en tres partes iguales, el primer tercio de valores simbolizó el nivel bajo e incluyó los valores de nada competente a poco competente; el segundo, representó el nivel medio y consta de los valores cercanos a la respuesta a veces competente y a veces no competente, y el último tercio de valores representó el nivel alto de dicha competencia y se compone de los valores competente y muy competente.

La prueba Rho de Spearman, mostró correlaciones significativas a nivel de 0.050 y 0.01, ósea $*p < 0.05$ $**p < 0.01$ bilateral, entre el nivel de competencia digital docente y algunas variables atributivas que podrían caracterizarla según lo mostrado en la tabla 6.

Tabla 6. Correlaciones de Spearman entre la competencia digital docente y las variables atributivas edad, grado de estudios, cursos tomados y uso de computadoras.

Variabes	1	2	3	4	5
1. Edad	-				
2. Máximo grado de estudios	0.497**	-			
3. Cantidad de cursos relacionados con TIC	0.053	-0.325	-		
4. Horas de uso de computadora al día como parte la labor docente	-0.184	-0.362*	0.208	-	
5. Nivel de CDD	-0.356*	-0.359*	0.393*	0.340*	-

Por último, se realizó una comparación de muestras independientes mediante la prueba H de Kruskal-Wallis tomando en cuenta las variables, edad, grado de estudios, cantidad de cursos relacionados con TIC y cantidad de horas al día que usa la computadora como parte la labor docente, en comparación con los niveles en competencia digital docente; los resultados mostraron una relación significativa entre los niveles de competencia y las variables tomadas en cuenta.

Por otra parte, las personas con menor edad mostraron un nivel más alto de competencia digital docente, considerando el rango de 27 a 66 años; posteriormente, se obtuvo que las personas con menor grado de estudio fueron las que presentaron un mayor nivel; cabe mencionar que los grados de estudio fueron de licenciatura o ingeniería a post doctorado.

Para los casos de cursos tomados en TIC y uso de computadoras, los resultados mostraron que, a mayor cantidad de estos atributos, mayor nivel en competencia digital docente tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Comparación de los niveles de competencia digital docente con algunas características mediante pruebas H de Kruskal-Wallis.

Variable	Nivel bajo Rango promedio	Nivel medio Rango promedio	Nivel alto Rango promedio	H de Kruskal Wallis	X ² (Df)	P. Asintótica
Edad	0	33.75	17.60	4.45	1.00	0.03
Grado de estudios	0	32.25	17.69	4.51	1.00	0.03
Cursos tomados	0	2.00	19.47	5.42	1.00	0.02
Uso de computadoras	0	4.25	19.34	4.06	1.00	0.04

Este estudio responde a las preguntas de investigación relacionando la edad, grado de estudios, cursos tomados en TIC y uso de computadoras para la labor docente con los niveles medio y alto de la competencia digital. Asimismo, se pudo determinar que el nivel de autopercepción en competencia digital docente de los participantes fue alto.

De la misma forma, se obtuvo que el nivel de competencia digital alto se caracteriza por menor edad, para el rango de 27 a 66 años, menor grado de estudios, iniciando en profesional y hasta post doctoral, mayor cantidad de cursos tomados y mayor cantidad de horas utilizando la computadora para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos resultados descritos coinciden con Claro et al., Siddiq y Scherer, así como Zempoalteca et al., quienes en sus diferentes estudios determinaron que una menor edad caracteriza a la competencia digital en los docentes; primero hay que notar que los docentes, para llegar a ese grado, deben tener una cierta edad; es decir, deben haber concluido su educación profesional; es posible que esto se explique por la alta exposición de los docentes jóvenes a las tecnologías digitales en su vida cotidiana y estudiantil, con lo que se originan paradigmas más modernos en ellos [6] [16] [17].

De la misma manera, los hallazgos también coinciden con lo encontrado por Krumsvik

et al., así como Zempoalteca et al., quienes observaron que los cursos y capacitaciones influyen positivamente en la competencia digital docente; esto se debe a que, al recibir capacitación, los docentes mejoran sus conocimientos sobre tecnologías digitales para la educación, obtienen mejores experiencias y se enfocan a paradigmas educativos modernos [6] [18].

Así mismo, se encontró que la mayor cantidad de horas de uso de computadoras para el proceso de enseñanza aprendizaje, está relacionada de forma positiva con la competencia digital. Esto también puede deberse a las experiencias que tienen los docentes al momento de utilizar las computadoras, aunados a la modificación de paradigmas que estas experiencias traen consigo; por lo que, se puede considerar que estos docentes utilizan más la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que lo consideran positivo en su labor [19] [20].

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Esta última sección, expone los resultados de los análisis de la investigación y sus implicaciones desde la óptica de los investigadores, buscando aportar al conocimiento sobre el tema investigado, así como mostrar de forma clara las respuestas a las interrogantes planteadas; también se exponen algunos pormenores de la investigación, sus limitaciones y recomendaciones.

De los resultados expuestos, de su análisis y de discusión, se pueden obtener las siguientes conclusiones: en este estudio de caso fue posible dar respuesta a las preguntas de investigación, ya que los cursos tomados en tecnologías y uso de computadoras para la enseñanza se relacionan de forma positiva; en cambio, la edad y grado de estudios se relacionan de forma negativa con la competencia digital docente de profesores universitarios; y por último podemos responder que el nivel de autopercepción en competencia digital docente de los profesores fue alto.

Es conveniente aclarar que las limitaciones a las que se enfrentó esta investigación ocasionaron la adopción de nuevas estrategias tanto para la selección de participantes, como para la aplicación de los instrumentos. En el caso de la selección de participantes, se optó por preferir a los que contaban con un lugar fijo donde podían ser localizados más fácilmente dentro de la institución, y se les podía dar un mejor seguimiento para que finalmente entregaran el instrumento.

En lo referente a la aplicación del instrumento y el consentimiento informado, se tomó la decisión de recordarle a los participantes que no era obligatorio dar ningún tipo de información personal para participar y se le recomendó que solo escribiera su nombre o una parte de este en caso de no querer firmar dicho consentimiento para evitar la abstención a contestar el instrumento.

Estos resultados permiten abrir un discurso en el que más allá de la edad o el grado de estudios, es integrar las tecnologías digitales lo que facilita el nivel alto de competencia digital y esto desde la formación; ya que se debe pensar que, con el uso, integración, capacitación especializada y formación en TIC, se obtendrá un mejor resultado con las tecnologías en la educación.

El hallazgo mencionado anteriormente implicaría que, si bien existen factores que

influyen de forma positiva en la competencia digital docente, son el uso, la formación y las experiencias lo que verdaderamente define dicho nivel de competencia y los demás factores son solo un reflejo de esta práctica, instrucción o formación vivenciada por los participantes.

El presente estudio se encontró con las limitantes que trajo consigo la pandemia y estas no pudieron ser superada en beneficio del estudio, esto debido a toda una serie de circunstancias extraordinarias presentadas. Sin embargo, se planteó la posibilidad de que los participantes contestaran el instrumento en línea, pero se concluyó que esto podía sesgar la información, ya que requeriría cierto grado de competencia digital docente.

Finalmente, nos permitimos recomendar el desarrollo de cursos y capacitaciones en competencia digital docente para los profesores, así como incluir en los currículos de las carreras en educación, clases dirigidas hacia el desarrollo de la competencia digital docente, también unificar un modelo institucional para la adopción de competencia digital docente y competencia digital, ampliar la disponibilidad y el uso de computadoras en docentes y alumnos e implementar un perfil en competencia digital docente para todos los profesores.

Agradecimientos. Agradecemos al Instituto Tecnológico de Sonora, por el financiamiento al proyecto a través del PROPAFI v2022; a los cuerpos académicos de Tecnología Educativa en la Sociedad del Conocimiento (CA - ITSON - 27) e Innovaciones en Docencia, Investigación, y Extensión en Instituciones Educativas (CA-UV-101) de la UV, al Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos (PNPC – CONACYT), y a las autoridades de la Dirección de Ciencias Sociales y Humanidades, y al Departamento de Educación.

Referencias

1. Mortis, L. S.; Valdés, C. A.; Angulo, A. J.; García, L. R.; Cuevas, S. O.: Competencias digitales en docentes de educación secundaria, municipio de un estado del noroeste de México. *Perspectiva educacional*, Vol. 52, No. 2, pp. 135-153 (2013)
2. Rendón, J. G. R.; Angulo, J.; Torres, C. A.; Barreras, R.: Significados sobre competencia digital docente de profesores universitarios mexicanos. Prieto, M.; Pech, S.; Angulo, J. (Ed): *Tecnología, innovación y práctica educativa*. Editorial CIATA y Universidad de Castilla-la Mancha (2020)
3. Unesco: *Marco de competencias de los docentes en materia de tic Unesco*, Unesco (2019)
4. Cantón, I.; Baelo, R.: El profesorado universitario y las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), disponibilidad y formación. *Educatio siglo XXI*, Vol. 29, No. 1, pp. 263-302 (2011)
5. Bingimlas, K. A.: Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments, a review of the literature. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, Vol. 5, No.3, pp. 235-245 (2009)
6. Zempoalteca, B.; Barragán, J.; González, J.; Guzmán, T.: Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, Vol. 9, No. 1, pp. 80-96 (2017)
7. Krumsvik, R. J.: Teacher educators' digital competence. *Scandinavian journal of educational research*, Vol. 58, No. 3, pp. 269–280 (2014)

8. Falcó, J. M.: Evaluación de la competencia digital docente en la comunidad autónoma de Aragón. revista electrónica de investigación educativa, Vol. 19, No. 4, pp. 73-83 (2017)
9. ISTE: Estándares ISTE para Docentes. International Society for Technology in Education (ISTE) (2017)
10. Intef: Marco común de competencia digital docente octubre 2017. El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2017).
11. Creswell, J.: Educational research, planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. Pearson (2012)
12. Gall, M. D.; Gall, J. P.; Borg, W. R.: Educational research, an introduction. Pearson, (2003)
13. McMillan, J.; Schumacher, S.: Investigación educativa, una introducción conceptual. Pearson, (2005)
14. Olivares, K. M.; Angulo, D. J.; Prieto, D. M. E.; Torres, D. C. A.: EDUCATIC, implementación de una estrategia tecnopedagógica para la formación de la competencia digital universitaria. Píxel-Bit, revista de medios y educación, Vol. 53, No. 1, pp. 27-40 (2018)
15. Valdés-Cuervo, A. A.; García-Vázquez, F. I.; Torres-Acuña, G. M.; Urías, M.; Grijalva-Quiñonez, C. S.: Medición en investigación educativa con apoyo del SPSS y el AMOS. Clave editorial, (2019)
16. Claro, M.; Salinas, A.; Cabello-Hutt, T.; San Martín, E.; Preiss, D. D.; Valenzuela, S.; Jara, I.: Teaching in a digital environment (TIDE), defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills. Computers & education, Vol. 121, No. 1, pp. 162-174, (2018)
17. Siddiq, F.; Scherer, R.: The relation between teachers' emphasis on the development of students' digital information and communication skills and computer self-efficacy, the moderating roles of age and gender. Large-scale assessments in education, Vol. 4, No. 1, pp. 17 (2016)
18. Krumsvik, R. J.; Jones, L. Ø.; Øfstegaard, M.; Eikeland, O. J.: Upper secondary school teachers' digital competence, analysed by demographic, personal and professional characteristics. Nordic journal of digital literacy, Vol. 11, No. 03, pp. 143-164 (2016)
19. Romero, S.; Hernández, C.; Ordóñez, X.: La competencia digital de los docentes en educación primaria: análisis cuantitativo de su competencia, uso y actitud hacia las nuevas tecnologías en la práctica docente, <https://doi.org/10.51302/tce.2016.77>, Tecnología, ciencia y educación, 4, 33-51 (2016)
20. Vaillant, D.; Rodríguez-Zidán, E.; Zorrilla-Salgador, J. P.: Incidência da idade de acesso às tecnologias da informação e comunicação ea utilização da internet na aprendizagem em ciencias. Educação y sociedade, Vol. 40, No. 1, pp. e0199206 (2019)

Capítulo 31

Necesidades de acceso, empleo e integración de las tecnologías en los estudiantes universitarios

Salinas Padilla Heidi A.¹, Díaz Perera Juan José², Saucedo Fernández Mario³ Alvarez Amezcua Cynthia Daniela⁴

^{1,2,3} Cuerpo Académico de Matemática Educativa, Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen
Ciudad del Carmen, Campeche, México.
Av. 56 No. 4 Col. Benito Juárez C.P. 24180

hsalinas@pampano.unacar.mx, jjdiaz@pampano.unacar.mx, msaucedo@pampano.unacar.mx

⁴ Cuerpo Académico de Comunicación Digital, Facultad de Ciencias de la Comunicación, Universidad Autónoma de Nuevo León
Monterrey, Nuevo León, México.
Paseo del Acueducto, S/N, Del Paseo Residencial, 64920 Monterrey, N.L.
cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx

Resumen. Introducción La incorporación de la tecnología en la educación ha trascendido en los últimos dos años, generando la necesidad de atención ante la multiplicidad de variables que influyen en los procesos de aprendizaje. Objetivo identificar las necesidades expresas por parte de los universitarios que favorezcan sus desempeños. **Metodología** cuantitativa, descriptiva con muestra no probabilística por conveniencia de 239 estudiantes, la recolección de información se realizó mediante un instrumento de percepción con tres dimensiones: servicios de internet y equipamiento, plataformas educativas y autonomía de los estudiantes. **Resultados** más relevantes, en relación con la conexión la realizan por servicio de internet por cable, el celular inteligente es el equipo más frecuente, la plataforma educativa más utilizada es MsTeams, presentando dificultades en la velocidad para subir archivos; en lo que refiere a la autonomía los estudiantes presentaron dificultades en el uso de las herramientas, dedicaron poco tiempo de estudio independiente y presentaron problemas con el uso de la plataforma. **Conclusiones**, las plataformas demandaron diversas competencias digitales en los estudiantes así como el desarrollo de su autonomía.

Palabras claves Aprendizaje, Tecnología y Autonomía

1 Introducción

La ciencia y la tecnología en las últimas décadas han beneficiado el desarrollo de nuevos modelos y tendencias en la educación, atendiendo necesidades que el mismo contexto exige dada la constante metamorfosis que implica el desarrollo no sólo económico, social y cultural; si no el desarrollo humano en sí mismo. Durante siglos, la educación a dado

muestras de ser divergente para la atención de necesidades muy específicas, sobre todo en ocasiones en las que el caos en el entorno exige de romper paradigmas y replantear nuevas formas de atender un problema complejo [1].

En atención a la situación actual en la que se encuentra el mundo, enfrentándose a una pandemia que mantiene a la mayoría de la población en zozobra y aislamiento voluntario, sugerido por las autoridades gubernamentales y de salud; los sistemas educativos en pro de contrarrestar el colapso al que esta ausencia lo somete, a implementado como vía alterna para la continuidad educativa la modalidad de educación a distancia y on line [2]. Lo anterior, con vías de brindar atención a la población estudiantil desde el nivel básico hasta el posgrado. Y a pesar de que esta modalidad no es de reciente implementación en la gran mayoría de las Instituciones de Educación [3], si ha exigido un cambio en su estatus quo al interior y exterior de las mismas. A pesar de que las Instituciones de Educación Superior (IES) durante las últimas décadas han llevado a cabo cambios sustanciales en la didáctica y la pedagogía de sus programas de estudio, la crisis sanitaria a puesto a prueba estos cambios realizados en la incorporación de las tecnologías digitales. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados para disminuir la brecha social y económica importante para lograr fortalecer al sistema educativo, aún existen áreas de oportunidad que atender que durante el confinamiento se hicieron aún más evidentes [4]. La era digital, ha permitido la generación de importantes repercusiones en todas las áreas de la sociedad, sin excepción para el campo educativo, y en específico para la educación superior lo cual no sólo ha provocado cambios en las instituciones educativas, sino que también ha influido en las características del actual estudiante y del profesorado. Por otra parte, la necesidad de la continuidad académica mediante ambientes virtuales de aprendizaje y el uso de herramientas digitales para el desarrollo de las actividades universitarias presentan retos que afrontar para el desarrollo de las competencias digitales en los universitarios, ya que a pesar de tener habilidades para su uso existe un proceso de alfabetización digital que aún no se ha alcanzado. Hoy en día la oportunidad que representa el análisis de las competencias digitales de los estudiantes es un área que permite contar con información sobre las necesidades que existen en el estudiantado en relación con las estrategias y técnicas que favorezcan sus procesos cognitivos y de aprendizaje, brindando información a la planta académica que les otorga clases y tutorías como parte de su formación.

Actualmente las tecnologías de la información y de la comunicación han formado parte del día con día y con el paso de los años se han ido integrando en la sociedad, implicando que se dependa en gran parte de esta herramienta para la labor académica y profesional. Así es como se considera que, “El uso de la tecnología como material multimedio educativo puede ubicarse en los años setenta, cuando los medios audiovisuales tuvieron mayor disponibilidad en algunas instituciones educativas, como un mecanismo de estímulo en la cátedra tradicional del profesor.” [5]. En consecuencia, las herramientas digitales para favorecer el aprendizaje no son de reciente incorporación al ámbito educativo, sino por el contrario su uso tiene cabida en la historia de la educación desde el siglo pasado.

Lo anterior, expone la necesidad de atender las exigencias que el entorno actual plantea en los diferentes ámbitos de desempeño de las personas. De igual forma, se considera que “la tecnología en los últimos tiempos ha sido una herramienta fundamental para el desarrollo personal en el ámbito educativo, sobre todo la manera en que los profesores y los alumnos hacen uso de las mismas” [6]. Con lo expuesto anteriormente, se replantea el perfil y el rol del profesor actual, así como las competencias que debe de tener el mismo.

El uso de las TIC en las universidades del mundo ha sido uno de los principales factores de inducción al cambio y adaptación a las nuevas formas de hacer y de pensar iniciadas a partir de los ochenta en los distintos sectores de la sociedad. En el ámbito académico, estas herramientas han facilitado a un gran número de estudiantes el acceso a la información, y han modificado significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consecuentemente se reafirma el planteamiento de los nuevos perfiles del profesor universitario para la atención de la diversidad tecnológica y de aprendizaje en los estudiantes. Cabe decir que los jóvenes de la nueva era tecnológica tienen la facilidad de tener el acceso al uso de las herramientas digitales, debido a que hoy en día se pueden conectar en cualquier parte y momento, ayudando en la realización de tareas académicas en el aula, estudiar, etc. generando el desarrollo de su aprendizaje. Las tecnologías están siendo parte primordial en las vidas académicas de los estudiantes universitarios, debido que son esenciales en la concepción de los aprendizajes, permitiendo que puedan aprender en cualquier lugar en donde se encuentren, siendo un área de apoyo para desarrollar las actividades académicas y sus aprendizajes.

Así mismo, las tecnologías impactan en gran mayoría en la educación, puesto que en esta época los estudiantes no tienen limitantes en poder desarrollar sus trabajos académicos y en consolidar los aprendizajes. Actualmente se puede trabajar tanto individualmente como grupalmente, así como estudiar en casa o en cualquier otro lugar, investigar un tema sin tener que recurrir a una biblioteca o tener un libro físicamente. Esto representa mayores oportunidades de aprender y compartir con diferentes personas en el planeta a través de las herramientas tecnológicas que han proporcionado con el tiempo herramientas digitales con las cuales la sociedad en general puede interactuar entre sí.

1.1 Antecedentes

La integración de las tecnologías ha sido investigada con el paso de los años y los investigadores han puesto interés en diferentes temas que se relacionan con las herramientas digitales en los aprendizajes, en donde se demuestran lo indispensable que están siendo hoy en día en los estudiantes universitarios. Diferentes investigadores han demostrado interés en este tema, de forma que se han desarrollado proyectos o diversos estudios referentes a este tema como por ejemplo el denominado *Uso de herramientas digitales multimedia en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Embriología Humana en estudiantes de la Carrera de Medicina de UNAN-Managua*, el cual tuvo como propósito evaluar los resultados del uso de herramientas digitales multimedia en el aprendizaje de la Embriología Humana, con diseño de estudio de tipo observacional, descriptivo, prospectivo, transversal, analítico con enfoque filosófico mixto. Realizado con 75 estudiantes del segundo año de Medicina de la UNAN-Managua, durante el primer semestre del 2016 [7]. En esta investigación se menciona que las herramientas multimedia son utilizadas como parte primordial en los estudios de los jóvenes universitarios, considerándolas como un complemento que influye en los aprendizajes y son adecuados como apoyo para llevar a cabo los estudios. Si bien hay que tener en cuenta que no todos los estudiantes cuentan con dispositivos electrónicos, los resultados plantean que los dispositivos móviles son los más usuales entre los participantes, pero estos dispositivos nos tienen similitud en la adquisición de los aprendizajes de la asignatura de investigación.

Por otra parte el artículo *Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador* que se llevó a cabo en la Universidad Técnica del Norte, Campus, se plantea en su análisis que los dispositivos móviles están siendo de gran importancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para su comprobación durante la investigación elaboraron un objeto de estudio de los aprendizajes móviles con el fin de incrementar el desarrollo de las competencias básicas, además de propiciar un ambiente de interacción, cooperación y colaboración. Los resultados del estudio fueron favorables y los autores pudieron afirmar que el uso de dispositivos móviles potencia la interacción dentro y fuera del aula estimulando la exploración, la comunicación, el pensamiento crítico y reflexivo [8].

1.2 Marco referencial

La teoría del *conectivismo* nace en el año 2004 liderada por George Siemens, esta nueva teoría de aprendizaje se encuentra situada en las características propias de la era digital, en otras palabras, por la influencia que ha venido demostrando el uso de la tecnología en el sector educativo [9].

Vivimos en una época en la que la mayoría de los estudiantes de las nuevas generaciones cuenta con un teléfono inteligente, en una era digital. En donde existen grandes teorías de aprendizaje, tales como: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, las cuales fueron desarrolladas en una era no digital, esto genera ciertas limitantes, ya que la mayoría se enfoca en el hecho de que el aprendizaje ocurre dentro del individuo, no tomando en cuenta el aprendizaje externo de las personas, como, por ejemplo, el aprendizaje almacenado y manipulado por la tecnología. La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, crea una competencia de la formación de conexiones; todo esto da como resultado un nuevo paradigma conocido como el *conectivismo*, el cual es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización” [10]

Cabe mencionar que al estar conectados en la red se puede encontrar información reciente o actual y desarrollar las habilidades durante el proceso del aprendizaje, debido a que los individuos cuentan con un universo de información disponible y así pueden identificar la información importante que sirva e identificar la cual no es factible o útil, debido a que en el internet existe mucha desinformación como por ejemplo noticias falsas, plagio de la información, investigaciones alteradas etc., resultado en ocasiones del movimiento constante que se genera mediante el internet, adquiriendo nueva información a cada minuto o segundo. Así mismo, el *conectivismo* menciona que es considerado aprendizaje cuando se da en el lugar correcto y adecuado por ejemplo bibliotecas digitales, revistas científicas digitales, entre otras [11].

En relación a lo anterior, se enlistan los principios del *conectivismo* como la corriente educativa considerada en el contexto actual de la modernidad y la virtualidad el paradigma correcto en el que se tiene que aprender y enseñar [11]:

- El aprendizaje y el conocimiento requieren diversidad de opiniones para presentar el conjunto y permitir la selección del mejor enfoque.
- El aprendizaje es un proceso de formación de redes para conectar nodos especializados o fuentes de información.

- El conocimiento descansa en las redes.
- El conocimiento / aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos, y el aprendizaje es habilitado / facilitado por la tecnología.
- La capacidad de saber más es más crítica que lo que se conoce actualmente. El aprendizaje y el conocimiento son constantes, los procesos en curso (no los estados finales o los productos).
- La habilidad para ver conexiones y reconocer patrones y dar sentido entre los campos, las ideas y los conceptos es la habilidad central para los individuos de hoy.
- La moneda (conocimiento exacto y actualizado) es la intención de todas las actividades de aprendizaje conectivista

Finalmente, es importante sensibilizarle sobre la importancia de tomar decisiones sobre qué aprender y su significado se visualiza a través de la lente de una realidad cambiante. Si bien hay una respuesta correcta ahora, puede ser un error mañana debido a las alteraciones o al movimiento constante de la información que afectan la decisión [11].

Cabe mencionar que el aprendizaje se lleva a cabo mediante procesos continuos que no están bajo control de una sola persona, sino que interceden varios elementos, medios, redes, fuentes, que están conectados al momento de adquirir los aprendizajes, además se tiene que estar consciente de este factor al momento de interactuar para la adquisición del aprendizaje.

2 Metodología

El presente estudio tiene un corte cuantitativo – descriptivo, ya que pretende describir las necesidades de acceso, empleo e integración de las tecnologías que presentan una muestra de estudiantes de la Facultad de Ciencias Educativas y de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma del Carmen, para el logro de sus aprendizajes. El criterio de inclusión establecido para el estudio, fue ser estudiante activo de los programas educativos ofertados en las Facultades mencionadas y de segundo semestre, en contraparte el criterio de exclusión fue especificado aquellos que no se encuentran activos o con baja temporal. Se optó por una investigación basada en encuesta, para conocer y examinar la percepción que tienen los estudiantes acerca sus experiencias de sus cursos en línea en las plataformas educativas utilizadas por sus docentes universitarios.

La muestra fue no probabilística por conveniencia, la cual estuvo constituida por 239 estudiantes pertenecientes a las Facultades de Ciencias Educativas y Ciencias de la Información. De los estudiantes participantes, 85 son hombres y 154 son mujeres, los cuales se encuentran distribuidos en diferentes programas educativos: Licenciatura en Educación, Licenciatura en Lengua Inglesa, Licenciatura en Comunicación y Gestión Cultural, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Diseño Multimedia, Ingeniería en Tecnologías Computacionales y Comunicaciones. Para ello, se diseñó un instrumento de percepción sobre tres dimensiones: Dimensión 1 Servicios de internet y equipamiento, Dimensión 2 Plataformas educativas y Dimensión 3 Autonomía de los estudiantes.

3 Resultados

A continuación, se describen resultados obtenidos en la recolección de datos mediante encuesta, la cual fue aplicada a muestra de estudiantes de la Universidad Autónoma del Carmen, con el objetivo de conocer las necesidades de acceso, empleo e integración de las tecnologías en su proceso de aprendizaje. Se presentan los resultados organizados en tres dimensiones: servicios de internet y equipamiento; plataformas educativas y autonomía de los estudiantes.

3.1 Dimensión servicio de Internet y equipamiento

En relación al acceso, el 96.6% de los estudiantes encuestados cuenta con servicio de Internet en sus hogares, distribuidos de la siguiente manera en la tabla 1.

Tabla 1. Servicio de conexión a Internet

Servicio	Porcentaje
Internet por cable	56.8%
Vía Telefónica	10.2%
Señal abierta Wifi	23.3%
Conexión Satelital	8.5%
Otros	2.1%

Si bien, el servicio de Internet es una herramienta necesaria para la formación en la modalidad virtual, ya que permite el acceso a la información a través de diversos protocolos y proporciona diversos medios de comunicación para la interacción e interactividad durante el proceso de aprendizaje. En la tabla 1, se puede ver la tendencia del servicio de Internet con que cuentan los estudiantes universitarios en sus hogares los estudiantes universitario y más predominante es Internet por cable.

El 84.1% de los estudiantes señalaron que cuentan con el equipo necesario para realizar sus actividades escolares, y los equipos con los cuales se conectan a Internet son: celular inteligente (67.8%); computadora de escritorio (18.4%); computadora portátil (63.2), Tablet (6.3%), entre otros.

Tabla 2. Equipos con que cuentan los estudiantes para realizar sus actividades escolares

Servicio	Porcentaje
Celular inteligente	81.2%
Computadora	23.8%
Laptop	66.1%
Tablet	9.6%

Impresora	24.7%
Escáner	16.7%
Cámara	30.1%
Micrófono	30.1%

En el proceso de aprendizaje en modalidad virtual es importante conocer con que tecnologías cuenta el estudiante, de acuerdo con la tabla 2, se puede ver que los equipos con que más cuentan los estudiantes para realizar sus tareas escolares son los celulares inteligentes (81.2%) y laptop (66.1%), pero muy pocos cuentan con otros dispositivos como: Tablet, impresora, escáner, cámara o micrófono en sus hogares. Por otra parte, el 63% comparte sus equipos con otros miembros del núcleo familiar, disminuyendo las horas de disponibilidad de los recursos, de manera que sólo 22.6% de los estudiantes utilizan 11 horas o más sus equipos disponibles en sus hogares para realizar sus actividades escolares.

3.2 Dimensión plataformas educativas

El 82.8% de los estudiantes encuestados señalan que sus equipos cuentan con las aplicaciones necesarias para realizar sus actividades académicas y que las aplicaciones que utilizan en sus cursos para realizar sus tareas la mayoría son gratuitas. Los docentes utilizan diversas plataformas educativas para la implementación de sus cursos en modalidad, en la tabla 3 se muestra la distribución de las plataformas que utilizan para crear ambientes virtuales de aprendizaje.

Tabla 3. Plataformas educativas utilizadas en los cursos virtuales

Servicio	Porcentaje
Microsoft Teams	51.2%
Moodle	38.8%
Classroom	5.3%
Edmodo	3.6%
Otras	1.1%

De acuerdo a la tabla 3, se puede ver que para la implementación de los cursos en la modalidad virtual destacan las plataformas de Microsoft Teams y Moodle. Sin embargo, también se utilizaron las plataformas como Classroom y Edmodo para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, el 98.3% de los estudiantes encuestados señalaron que las plataformas educativas utilizadas en sus cursos eran compatibles con los equipos que utilizan para realizar sus tareas escolares.

Indudablemente, durante el proceso de aprendizaje en la modalidad virtual, los estudiantes han experimentado algunos obstáculos o dificultades relacionados con las plataformas educativas utilizadas en sus cursos de sus programas educativos. A continuación se presenta dichas dificultades.

Tabla 4. Dificultades presentadas durante el uso de las plataformas educativas empleadas en los cursos virtuales

Dificultades	Porcentaje
La plataforma no estuvo disponible todo el tiempo	16.4%
Las tareas se borraban de la plataforma	9.7%
Lentitud en la subida de las tareas	40.6%
No se podían cargar los cuestionarios	12.6%
Dificultad al contestar los cuestionarios o consultar los materiales del curso	15%
Las instrucciones no eran claras en la plataforma	9.7%
No se podían descargar los archivos	8.2%
Interrupciones en el servicio	37.7%
No se podían cargar archivos	17.4%
Problemas con el material multimedia proporcionado	15.9%
Pocos medios de comunicación en la plataforma	10.6%

En la tabla 4, se puede ver las frecuencias de algunas dificultades que presentan los estudiantes en las plataformas educativas utilizadas por los docentes, la mayoría de los porcentajes son bajos pero son variados los obstáculos técnicos durante el proceso de aprendizaje. Los porcentajes más altos de las dificultades que presentan los estudiantes están relacionados con servicios de Internet, ya que 40.6% y 37.7% de los estudiantes encuestados señalan que estaba lento el servicio para subir las tareas y que existía interrupciones del servicio durante la acción formativa durante las sesiones. En este sentido, el estudiante de la modalidad virtual debe enfrentar diversas dificultades en cuanto al servicio y manejo de los entornos virtuales donde se encuentran alojados sus cursos curriculares para continuar con su formación académica.

Se aplicó la prueba Z para comparar si existen diferencias en el número de dificultades presentadas en los estudiantes durante sus cursos virtuales.

Tabla 5. Comparación entre las dificultades presentadas en los estudiantes durante sus cursos virtuales con relación al género.

Estadísticos	Género		Prueba Z Z calculada P-valor (sig)	
	Grupo Mujer	Grupo Hombre		
Media	1.85	1.74		
Desviación Estándar	1.579	1.677		
Total	n1=154	N2=85	0.502	0.616

La Z calculada 0.502 es menor que la Z tabulada 1.96 como se muestra en la tabla 5, se comprueba que no hay diferencias en las dificultades experimentadas por los estudiantes en sus cursos virtuales en relación al género.

Tabla 6. Comparación entre las dificultades presentadas en los estudiantes durante sus cursos virtuales con relación a la facultad.

Estadísticos	Facultad		Prueba Z Z calculada	P-valor (sig)
	Ciencias Educativas	Ciencias de la Información		
Media	1.969	1.613		
Desviación Estándar	1.774	1.363		
Total	n1=133	N2=106	1.757	0.080

Como resultado, se comprueba que entre las dos facultades las dificultades experimentadas en las plataformas utilizadas son iguales, ya que la Z calculada 1.757 es menor que la Z tabulada 1.96 como se muestra en la tabla 6.

3.3 Dimensión Autonomía de los estudiantes

En relación con la autonomía de los estudiantes en las plataformas educativas empleadas por docentes de la Universidad Autónoma del Carmen de las Facultades de Ciencias Educativas y Tecnologías de la Información. Se identificaron los siguientes resultados presentados en la tabla 7.

Tabla 7. Autonomía de los estudiantes en el uso de las plataformas educativas empleadas en los cursos virtuales

En el curso virtual...	Porcentaje	
	Sí	No
las actividades fueron agradables e interesantes	77.8%	22.2%
la organización de las actividades de aprendizaje en el curso me pareció interesantes	77.8%	22.2%
el uso de diversos recursos y materiales fomentaron mi participación	77.4%	22.6%
tuve la sensación de control y libertad	73.6%	26.4%
tuve dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas para realizar mis tareas	54.8%	45.2%

dedique poco tiempo al estudio independiente de los temas abordados	57.7%	42.3%
poca integración de la teoría con la práctica	53.9%	46.1%
tuve poco manejo en la plataforma educativa	48.5%	51.5%
no comprendí la organización de las actividades y fechas de entrega.	35.9%	64.1%
la organización propició que trabajará de manera individual	64.4%	35.6%
las tareas fomentaron mi iniciativa para investigar más sobre el tema de estudio	85.3%	14.7%
las actividades fomentaron el autoaprendizaje	75.7%	24.3%
aprendí a mi propio ritmo	74.8%	25.2%
aprendí a ser una estudiante más participativa	84.5%	15.5%
se fomentó los diversos estilos de aprendizaje	84.5%	15.5%
se utilizaron diversas estrategias de aprendizaje	87%	13%
las actividades de aprendizaje propiciaron que consultaré diversas fuentes para incrementar mis conocimientos	92%	8%
el proceso de evaluación sirvió como guía para evidenciar mis conocimientos y habilidades	87%	13%

La autonomía del estudiante en la formación virtual es de gran importancia, es por ello por lo que el docente debe fomentar a través de su didáctica que el estudiante organice su tiempo, se motive y asuma la responsabilidad de cumplir con sus tareas de acuerdo a los criterios de establecidos. De acuerdo a la tabla 7, se detectaron algunas barreras que pudieron afectar el desempeño de los estudiantes en sus cursos en línea: el 54.8% de los estudiantes señalaron que tuvieron dificultad en el uso de las herramientas tecnológicas para realizar sus tareas; el 57.7% señalaron que le dedicaron poco tiempo al estudio independiente de los temas abordados; 48.5% señalaron que tuvieron poco manejo de la plataforma educativa; 35.9% de los estudiantes encuestados mencionaron que no comprendieron la organización de las actividades y fechas de entrega; 53.9% señalan que hay poca integración de la teoría con la práctica en los cursos en línea.

Se aplicó la Prueba Z para comprobar diferencias entre el nivel de autonomía de los estudiantes entre dos grupos. Tras comprobar la normalidad de los datos, se procedió a comparar la diferencia en el nivel de autonomía de los estudiantes en las plataformas educativas empleadas en sus cursos virtuales. En este análisis se incluye las variables género y facultad.

Tabla 8. Comparación entre el nivel de autonomía del estudiante con respecto al género

Estadísticos	Género		Prueba Z Z calculada	P-valor (sig)
	Grupo	Grupo		
	Mujer	Hombre		

Media	186.188	196.611		
Desviación Estándar	55.014	39.088		
Total	n1=154	N2=85	-1.699	0.091

Como se puede observar en la tabla 8, la Z calculada -1.699 es menor que la Z tabulada 1.96, entonces se acepta la hipótesis, lo que significa que no hay diferencia en la autonomía del estudiante en las plataformas con relación al género.

Tabla 9. Comparación entre el nivel de autonomía del estudiante con respecto a la Facultad

Estadísticos	Facultad		Prueba Z Z calculada	P-valor (sig)
	Ciencias Educativas	Ciencias de la Información		
Media	189.42	190.49		
Desviación Estándar	52.7	46.87		
Total	n1=133	N2=106	-0.164	0.870

De acuerdo al resultado de la Tabla 9, la Z calculada -0.164 es menor que la Z tabulada 1.96, se comprueba que el nivel de autonomía experimentadas por los estudiantes de las dos facultades son iguales.

4 Conclusiones

La era digital y el confinamiento han impactado en diversas áreas de la sociedad y en particular en el campo educativo, lo cual no sólo ha provocado cambios en las Instituciones de Educación Superior, sino que también demanda ciertas características del actual estudiante y del profesorado. Tal y como se menciona, las universidades en el periodo de pandemia por COVID-19 ante el colapso educativo de la modalidad presencial, implementaron como vía alterna para la continuidad educativa la modalidad de educación a distancia y on line [2], reforzando las competencias de los docentes y estudiantes de forma simultánea en su implementación, sobre todo para aquellos que no habían incursionado anteriormente en la modalidad. Por lo anterior, es importante que los estudiantes cuenten con las herramientas y competencias necesarias para enfrentar una educación virtual donde predominan nuevos escenarios de aprendizajes mediados por las tecnologías de información y comunicación.

Ante la necesidad de dar continuidad académica en el nivel superior a través de ambientes virtuales de aprendizaje, se ponen en evidencia los requerimientos de servicios y equipamiento que presentan una muestra de estudiantes de las Facultades de Ciencias

Educativas y Ciencias de la Información, para la aplicación de herramientas multimedia consideradas como primordiales en los procesos de aprendizaje de jóvenes universitarios [7]; tal y como evidencian los resultados de la presente investigación que identificó que los estudiantes cuentan con diversos servicios de Internet en sus hogares, sin embargo sólo un 23.8% y 66.1%, cuentan con computadora o laptop respectivamente; siendo el celular inteligente el más utilizado por los estudiantes para realizar sus actividades escolares con un 81.2%, lo cual indica las necesidades de equipamiento que tiene los estudiantes en sus actividades escolares.

Por otra parte, los docentes de la Universidad Autónoma del Carmen del nivel superior utilizaron diversas plataformas educativas para la implementación de sus cursos en modalidad virtual, de las cuales las plataformas de Microsoft Teams y Moodle son las más usadas por los profesores universitarios. Así como también se hizo uso de las plataformas como Classroom y Edmodo para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Aunque, el manejo de las mismas demandan diversas competencias digitales en los estudiantes, en algunos casos generaron dificultades relacionadas con el servicios de Internet, ya que 40.6% y 37.7% de los estudiantes encuestados señalan que estaba lento el servicio para subir las tareas y que existía interrupciones del servicio durante las sesiones virtuales. En este sentido, el estudiante en la modalidad virtual debe enfrentar diversas dificultades en cuanto al servicio de Internet y manejo de los entornos virtuales de aprendizaje, debido a la variedad de obstáculos técnicos que se pueden encontrar durante el proceso de aprendizaje y que a pesar de tener habilidades para su uso existe un proceso de alfabetización digital que aún no se ha alcanzado; en concordancia con lo expresado en uno de los principios del conectivismo que plantea que los procesos de aprendizaje implican la participación de la tecnología mediante su uso para facilitar o detonar los procesos cognitivos [11].

Conviene subrayar que algunos estudiantes presentan dificultades y poca autonomía en sus cursos virtuales por eso necesidad de dicha investigación, disminuir la brecha digital y esto no afecte el desempeño académico del alumno. Esta investigación también aporta evidencia de que tanto el hombre como la mujer o facultad presentan las mismas dificultades y desarrollan el mismo nivel de autonomía.

Otro de los retos que demanda la modalidad virtual, es el desarrollo de la autonomía de los estudiantes, ya que para alcanzar un desempeño favorable en dicha modalidad es necesario desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico, adaptación, la creatividad; para que sea capaz de gestionar y autorregular su proceso de aprendizaje. Sobre esta línea, los estudiantes encuestados señalan que tuvieron algunas dificultades al momento de gestionar el conocimiento en sus cursos virtuales como: el poco tiempo de dedicación al estudio independiente de los temas abordados; presentaron dificultades en el manejo de la plataforma educativa; no comprendieron la organización de las actividades y fechas de entrega; hay poca integración de la teoría con la práctica en los cursos en línea. Por ello, es importante que los docentes a través de sus propuestas didácticas permitan a los estudiantes organizar su tiempo, motivarse y asumir la responsabilidad de cumplir con sus tareas de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos para alcanzar los aprendizajes esperados.

En conclusión, los resultados obtenidos en relación a las necesidades de acceso, empleo e integración de las tecnologías en los estudiantes universitarios, plantean retos importantes en la integración del paradigma del conectivismo desde el manejo de las variables que inciden en su integración para el desarrollo de sus competencias profesionales.

Referencias

1. Arenas, A. A. La escuela bajo los preceptos de la teoría del caos: Incertidumbre, caos, complejidad, lógica difusa y bioaprendizajes. *EDU REVIEW. International Education and Learning Review/ Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 6(1), 1-9 (2018).
2. Mora Salas, M., & Urbina Cortés, G. Las juventudes populares mexicanas frente a la Covid-19: estigmas, apremios y prácticas de prevención. *Ultima década*, 29(56), 104-148 (2021).
3. Bosco Hernández, M. D., & Barrón Soto, H. La educación a distancia en México: Narrativa de una historia silenciosa (2008).
4. Lugo, M. T., & Ithurburu, V. Políticas digitales en América Latina: tecnologías para fortalecer la educación de calidad. *Revista Iberoamericana de Educación* (2019).
5. Salinas, H., Herrera, S., Calderón, E., y Álvarez, C. La Tecnología y el Usuario Universitario. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, (4), 1-12. <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/432/471> (2016).
6. Alejo, C., y Gómez, P. La inclusión de la tecnología en el aula (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Carmen, ciudad del Carmen, Campeche, México (2016).
7. Flores, M. A. Uso de herramientas digitales multimedia en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Embriología Humana en estudiantes de la Carrera de Medicina de UNAN-Managua. *Revista Torreón Universitario*, 5(14), 46-52. <https://www.lamjol.info/index.php/torreon/article/download/5545/5239/> (2016).
8. Basantes, A. V., Naranjo, M. E., Gallegos, M. C., & Benítez, N. M. Los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación universitaria*, 10(2), 79-88. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000200009&script=sci_arttext&tlng=en (2017).
9. Siemens, G. y Downes, S. Teoría del conectivismo. <http://www.espacio.de.aprendizaje.org>. (2008).
10. Prado, A. Conectivismo y diseño instruccional: ecología de aprendizaje para la universidad del siglo XXI en México. *Márgenes Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 2(1), 4-20 (2021).
11. Siemens, G. Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38778149/13_conectivismo_era_digital.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1557187776&Signature=jM%2Bxn3RVyxW%2B1wxBDKcg%2BgVWnAY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEste_trabajo_esta_publicado_bajo_una_Lic.pdf (2004).

Capítulo 32

Innovación para la docencia, una oportunidad para mejorar la práctica profesional en la formación inicial

Nancy Miriam Salmerón Mosso¹, Josefina Herdosay Salinas¹,
María Dolores Adame Villa¹

Cuerpo Académico, Nancy Miriam Salmerón Mosso, (Coordinadora); Josefina Herdosay Salinas, Integrante; María Dolores Adame Villa, Integrante.

¹Escuela Normal Urbana Federal “Profr. Ramírez”

Centro Escolar Vicente Guerrero, Col. Jardines del Sur, C.P. 39070

{licenamiri, chepy_herdosay, lolisadame}@hotmail.com

Resumen. En la tercera década del siglo XXI hablar de innovación implica renovación, enfrentarse a nuevos retos y estar preparados para contribuir a cambios rodeados de tecnología. En educación, innovar representa diseñar nuevos métodos, técnicas, estrategias, recursos digitales que generen un proceso de enseñanza aprendizaje eficaz y eficiente. Si los estudiantes normalistas desde su formación inicial trabajan innovación desde prácticas profesionales, lograrán mejores resultados en el proceso educativo que dirigen. Actualmente, en las escuelas formadoras de docentes, escuelas normales, han diseñado, dentro de los Planes y programas de estudios 2018, asignaturas que contemplan generar la innovación en la formación inicial, algunas de ellas son: Innovación para la docencia, Conectivismo y aprendizaje en redes, de ahí surgen las interrogantes: ¿Cómo generar la innovación desde el material didáctico y los recursos tecnológicos desde la formación inicial de los docentes en formación? El estudio realizado es cualitativo, con enfoque etnográfico de tipo descriptivo e interpretativo, a través de la observación no participante y entrevistas directas. La innovación docente debe ser característica profesional en el campo educativo logrando el principal propósito en este, que es la formación integral en el alumno para adquirir competencias que le permitan enfrentar situaciones que la vida le presenta.

Palabras clave: Innovación docente, Práctica profesional, Formación docente

1. Marco teórico

El mundo está en un estado de renovación, si se presta atención a lo que nos rodea, se puede percibir de que todo está cambiando constantemente (la sociedad, la tecnología, las costumbres, los ecosistemas, etc.), lo que en determinado momento es aceptado como una verdad, después ya no lo es “...y los agentes implicados buscan mejorar e innovar la

práctica educativa, así como ofrecer calidad y favorecer el desarrollo integral de los niños” (Berjano, 2021, pág. 1), como decía Heráclito de Éfeso, “No hay nada permanente, excepto el cambio”.

Específicamente en educación superior se tiene la preocupación de formar profesionistas responsables, críticos y participativos, se debe desarrollar en nuestros estudiantes “habilidades, actitudes, valores y comportamientos —además de conocimientos— de modo que puedan contribuir a una buena gestión de la realidad social” (Santos, Jover, Naval, Álvarez, & Vázquez, 2017, pág. 41), dicho de otra manera, desarrollar una postura de innovación en pro de la mejora.

Por lo anterior, se debe replantear constantemente la misión de los planteles educativos para afrontar con dignidad los retos sociales, independientemente del nivel en que nos encontremos. En las normales en México, existió desde 1999 una licenciatura en la que los estudiantes se titulaban como Licenciados en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria, y atendían a la población de estudiantes en la que por vivir en comunidades pequeñas no podían aspirar a una secundaria técnica o general, por lo que se les autorizaba la creación de una, pero en la modalidad de telesecundaria, “la creciente participación de la telesecundaria en la ampliación de oportunidades de acceso significa que cada vez más jóvenes continuarán su educación básica a través de esta modalidad y que, por tanto, será necesario formar a más y mejores maestros” (Secretaría de Educación Pública, 2001, pág. 6).

Las reformas educativas son una oportunidad para perfeccionar las competencias de los estudiantes por lo que en el 2018 se reorientaron los enfoques y propósitos, y surge una nueva Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje en Telesecundaria, en la cual en el quinto semestre dentro de la malla curricular se imparte el curso Innovación para la docencia, la cual se encuentra dentro de la línea del trayecto formativo Práctica profesional (Secretaría de Educación Pública, 2018, pág. 129).

El énfasis de este curso está en:

Permitir la toma de decisiones del estudiantado para resolver problemas o necesidades identificadas en la escuela de práctica, con la condición de estar basadas en un proceso de observación, indagación, argumentación e intervención innovadora tendientes a lograr mejores resultados que los procesos tradicionales o referentes previos (Secretaría de Educación Pública, 2018, pág. 7).

Es decir, al término del semestre se espera que el estudiantado normalista desarrolle propuestas de intervención docente innovadoras para mejorar su práctica a través de la incorporación de diversas estrategias didácticas, como lo decía Imbernón (1996), “La innovación educativa es una actitud, un proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en la práctica institucional de la educación” (Macanchí, Orozco, & Campoverde, 2020, pág. 398).

En la Escuela Normal Urbana Federal “Profr. Rafael Ramírez”, ubicada en la Ciudad de Chilpancingo, Gro., México., en el semestre próximo pasado (de septiembre de 2021 a febrero de 2022) en el curso de referencia, se buscó fortalecer la identidad docente de los cincuenta y siete estudiantes normalistas de quinto semestre mediante el diálogo de sus experiencias de aprendizaje, primero en la jornada de observación (del 8 al 12 de noviembre de 2021) en la que analizaron el método tradicional de enseñanza y al final de sus dos jornadas de práctica (la primera del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2021 y la segunda jornada del 17 al 28 de enero de 2022), las que contrastaron con su desempeño en el aula.

Previo a las jornadas de práctica docente se diseñaron recursos educativos y objetos de aprendizaje innovadores para las sesiones del bloque 2 y 3, cuidando que pudiesen ser reutilizables para varias asignaturas, entre estos se encuentran: El dado de opción múltiple (niveles de comprensión lectora), la ruleta del saber (temas diversos), serpientes y escaleras didáctico (retroalimentación de temas), Sammy (muñeco didáctico para aprenderse las partes del cuerpo en inglés), atínale (para aprenderse las tablas de multiplicar), tablero de las responsabilidades (para concientizar sobre no adquirir compromisos sino se está preparado para ello), entre otros., es decir, se buscó realizar prácticas innovadoras, definidas estas como:

El conjunto de acciones que se realizan para contribuir al logro de los aprendizajes esperados planteados en los programas de estudio, a fin de mejorar una situación específica de la convivencia en el aula o en el centro escolar, o en la gestión pedagógica; a través de la incorporación de elementos o de procesos que sean originales o novedosos en el contexto específico en que se planearon y llevaron a cabo (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2018, pág. 9).

Para que las jornadas de práctica cumplieran su objetivo fue necesario que los normalistas revisaran nuevamente los propósitos y enfoques de las asignaturas a trabajar en las telesecundarias (español, matemáticas, biología, física, historia, geografía e inglés), así como los libros del alumno y del maestro para el rediseño de los formatos de planeación, a fin de fundamentar la intervención en referentes teóricos y metodológicos propios de la modalidad, en otras palabras, su actuar en el aula pretendió dar respuesta a las interrogantes y los requerimientos académicos de los estudiantes a su cargo, y como productos finales, se llevaron a cabo dos actividades de cierre de semestre, una feria de innovación y una mesa de análisis, ambas fortalecieron las competencias genéricas, profesionales y disciplinares de los estudiantes normalistas.

La innovación no ocurre espontáneamente, es un proceso encaminado, dirigido y pensado, solo de esta manera se garantiza que sea viable y factible. Lo que se pretendió en el curso de Innovación para la docencia fue mejorar su proceso de enseñanza desde el interés intrínseco y la motivación del porqué es importante su práctica, porqué son importantes sus alumnos, para qué deben fortalecer sus competencias y qué es lo que a ellos les aporta realizarla de la mejor manera, ayudó mucho que se trabajó de manera híbrida, porque existió la interacción entre los involucrados. El curso resalta el diseño de los objetos de aprendizaje y esto es un logro que fue más allá de solo cumplir con el material, se hicieron con base a necesidades reales, con materiales no costosos, pero si acordes que aportaron al utilizarlos como juego.

La adopción del propósito del curso encauzó acciones de los normalistas que permitieron la transición de un enfoque más tradicional centrado en la transmisión de conocimientos a un proceso de enseñanza dinámico y lúdico que eduque y forme a los jóvenes de telesecundaria desde la interacción con el entorno, lo anterior permitió al estudiante normalista aportar soluciones concretas y contribuir al conocimiento de los procesos pedagógicos.

Las actividades que el curso de Innovación para la docencia propone, ayudan al normalista a reflexionar sobre su práctica docente a fin de buscar que sus objetos de aprendizaje, así como las herramientas y aplicaciones utilizadas respondan a las necesidades de los contextos asignados, demostrando que la innovación y la creatividad

no se condiciona a que sean caros, sino que sean pensados y elaborados con material de papelería fáciles de adquirir, así como tampoco se hace referencia a la plataforma Moodle o los MOOC, sino al uso de tecnología para la educación a distancia. (Secretaría de Educación Pública, 2018, pág. 23)

Dichas soluciones constituyeron innovaciones dentro del aula que aportaron conocimientos no solo al estudiante de telesecundaria, sino también al normalista que puso de manifiesto responsabilidad, capacidad de enfrentar y resolver situaciones académicas de manera independiente, dominio teórico y práctico en la modalidad. Dicho de otra manera...

El educador se convierte en un agente innovador del servicio educativo en la medida en que sus competencias visibles en la práctica pedagógica le permitan identificar y minimizar las barreras que impiden el acceso al aprendizaje y la participación de todos los estudiantes (Royo, Petit, & Salazar, 2019, pág. 73).

Se sabe que falta mucho por andar, pero se considera que van por el camino correcto, se debe invitar a nuestros estudiantes a que entiendan los fenómenos que nos rodean, que analicen lo que se tiene que preservar, erradicar, transformar, mejorar, soñar y proyectar, y todo lo que ello conlleva. Hay que estar en un proceso de mejora continua que no pasa de moda y permite seguir aprendiendo (Sancho, 2018, pág. 15).

2. Metodología

El enfoque metodológico bajo el cual se desarrolló esta investigación es de corte cualitativo, con enfoque etnográfico descriptivo-interpretativo tomando en cuenta lo que señala Martínez (2010):

Etimológicamente, el término etnografía significa la descripción (Grafe) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (Ethnos). Por tanto, el Ethnos, que sería la unidad de análisis para el investigador, no sólo podría ser una nación, un grupo lingüístico, una región o una comunidad, sino también cualquier grupo humano que constituya una entidad cuyas relaciones están reguladas por la costumbre o por ciertos derechos y obligaciones recíprocos (Martínez, 2010, pág.29).

Esta investigación se basa en el conocimiento observado de la realidad durante las jornadas de práctica de un modo holístico tratando la teoría en forma inductiva, inicia con las aportaciones de los recursos teóricos como andamiaje o referencias, sustentado en la postura cualitativa como un método de investigación de carácter interpretativo que permite triangular la información del objeto de estudio, con el marco teórico, al terminar la recopilación de registros obtenidos.

La recogida de datos en el campo fue a través de diversos escenarios que se observaron y registraron, tomando en cuenta teorías y argumentos determinados en textos que permiten tener una visión objetiva e identificar las repeticiones que permiten una visión más objetiva, cómo lo menciona Goetz y Le Compte (1988) cuando señalan que el objetivo de la etnografía es obtener datos descriptivos en espacios sociales y en este caso especialmente educativo.

También se diseñó como instrumento un guión de entrevista etnográfica, con la

finalidad de obtener mayor información, que permitiera confiabilidad y profundidad, buscando fluidez en la conversación para averiguar datos que posiblemente no fueron visibles en los registros con preguntas de sondeo para obtener más resultados y con una dirección productiva (Angrosino, 2012).

3. Resultados

Si los estudiantes normalistas desde su preparación profesional generan la innovación en el proceso educativo, se lograrán aprendizajes significativos en los periodos de práctica docente. Bajo esta hipótesis se logró obtener la siguiente información de su opinión sobre el curso Innovación para la docencia:

Los estudiantes normalistas mencionan que para ellos innovación es: “Crear algo nuevo, algo que no se ve comúnmente, es decir, la manera en la que se hace algo”, “Innovación es el cambio en la realización de alguna actividad, caracterizada con algo nuevo”, “Es aquel diseño y planteamiento de propuestas novedosas que pretenden transformar alguna situación”, “Es una acción que nos permite estar en constante cambio, entendiendo a este como una forma de mejorar las acciones”, “La innovación es un cambio o evolución que tiende a mejorar las técnicas, estrategias y herramientas para un mejor resultado”. Conociendo estas expresiones se percibe que el docente en formación tiene clara la acción de innovar, pero lo que mas interesa es saber si esta consciente de lo que representa innovar en el aula.

Ante esta incógnita, se preguntó a los docentes en formación qué comprendían por innovación para la docencia, ellos comentaron que: “Innovar no solo implica el uso de material didáctico en las aulas, sino el cómo los docente enseñan de acuerdo a las necesidades y a las maneras de aprender de los alumnos, esto implica la adecuación de las planeaciones al contexto de trabajo, dentro de este se adecuan los recursos, técnicas, métodos, etc., para de esta manera lograr aprendizajes significativos en los alumnos del nivel básico con los que trabajamos”, “Innovar para la docencia es modificar la forma en que enseñamos a partir de la reflexión acción e incluyendo elementos del contexto y recursos que mejoren el desarrollo integral de los alumnos. Innovar para un docente es mejorar el proceso educativo en el aula y crear ambientes de aprendizaje formativos y colaborativos”, “Innovar para la docencia es salir de una educativa tradicional, transformar la práctica educativa con implementación de métodos, técnicas, estrategias que sirvan para el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje”, “Innovar a grandes rasgos es, qué puedo hacer con lo que tengo actualmente a la mano para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje”, “La innovación para la docencia representa introducir cambios de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, diseñar y proponer nuevas ideas o acciones novedosas al contexto educativo que se aplica”.

Lo anterior, permite apreciar que innovación para la docencia representa una oportunidad para conocer las capacidades y competencias profesionales que ha adquirido el estudiante normalista a lo largo de su formación inicial para innovar en el aula de práctica profesional. el estudiante normalista al llegar al sexto semestre en la escuela normal en la Licenciatura en Enseñanza Aprendizaje en Telesecundaria, comprende qué es innovar, pero además reflexiona la importancia de innovar para la docencia, lo cual

implica mejorar o hacer más atractivo el proceso educativo que dirige.

El docente en formación comprende que innovar no solo representa el diseño y uso de material didáctico y uso de la tecnología, va más allá de esto, representa modificar o rediseñar todo un proceso; los jóvenes normalistas en la actualidad poseen competencias digitales, mismas que les permiten trabajar con diferentes recursos digitales, ellos conocen diversas plataformas como Prezi, Quizizz, Genially, Wordwall, Educandy, Educaplay, Kahoot, Powton, GeoGebra, Duolingo, Canva, Teams, Geoquest, Kahoot, ClassDojo, Edpuzzle, Khan Academy, Google earth, etc., que les permiten innovar en su proceso de enseñanza, pero están conscientes de que el uso de material didáctico y plataformas digitales solo son un elemento más para generar la innovación.

Los estudiantes normalistas al llevar a cabo sus periodos de prácticas en los semestres inferiores expresan que regularmente, los adolescentes del nivel de secundaria, dentro de las aulas escolares encuentran tediosas o aburridas las clases, porque aún existen muchos maestros que trabajan de manera tradicionalista, entonces los docentes en formación de una u otra forma cambian esta situación durante la estancia en las Telesecundarias porque tienen como objetivo principal que los estudiantes aprendan jugando en donde los objetos de aprendizaje y clases que les dan les sirvan para desenvolverse no solo en la escuela, sino que también en la vida, lo que genera que construyan aprendizajes significativos y desarrollen competencias.

También comentan que cualquier situación se puede innovar en el aula, por ejemplo evaluar contenidos se puede hacer de manera común, con exámenes escritos, pero por ejemplo un Reilly académico con verdaderas recompensas, es otra forma innovadora de evaluar, hay muchas cajas donde hay acertijos, estos te llevan a maestros o entrevistas y todos ponen a prueba sus conocimientos; de manera digital hay plataformas como WordPress que te permiten simular un juego como tetris o Pacman y tener acertijos a la vez, incluso jugar bingo de manera digital es una manera de evaluar.

Ante las necesidades académicas de los alumnos del nivel básico, donde los docentes en formación realizan sus prácticas profesionales, estos buscan las formas para poder innovar diseñando estrategias didácticas, materiales físicos y tecnológicos, enfocados siempre a lograr la formación integral del alumno.

4. Discusión

Los resultados deben interpretarse con cierta cautela, aunque es verdad que hubo el diseño y producción de objetos y recursos de aprendizaje por los estudiantes normalistas, el tiempo que estuvieron en el aula fue variado de acuerdo con la escuela telesecundaria asignada, variando de 3 a 1 día por semana de práctica (en total fueron 4 semanas de práctica docente), se trabajó de manera híbrida. En periodo normal el maestro prepara su clase, asiste toda la semana, retroalimienta las sesiones áulicas, en este caso, el tiempo frente a grupo fue limitado, el resto fue por guías, o se dejaba trabajo por WhatsApp y llamadas telefónicas.

Analizando las respuestas del formulario sobre si los estudiantes normalistas comprenden la acción de innovar, queda claro que para ellos el curso les ayudó a ver la innovación desde otro ángulo, entender que lo innovador está entrelazado con el contexto

(Blanco & Messina, 2000), y esto es visible sobre todo en las escuelas telesecundarias que en su mayoría están ubicadas en contextos rurales, donde para un plantel educativo que se encuentra en áreas urbanas o semi urbanas un componente es rutinario, en las telesecundarias el mismo componente puede ser innovador y novedoso.

También están conscientes que el diseño e implementación de dichos objetos de aprendizaje les ayudó a perfeccionar sus competencias genéricas, profesionales y disciplinares, referente a las competencias digitales, las utilizaron para sus clases en la escuela normal, no pusieron hacer mucho uso de estas con los estudiantes de las telesecundarias porque el nivel socioeconómico de los jóvenes es bajo y no tenían dispositivo propio, era de los padres (los que tenían) y algunos otros ni eso, en su mayoría carecían de la conectividad en casa por lo que debían comprar fichas o acudir al ciber de la localidad, lo anterior repercutió en que no fue posible trabajar con plataformas, solo se utilizó WhatsApp y llamadas telefónicas.

Cuando explican en el formulario sobre su experiencia en el aula, fue lo más relevante para ellos, porque hablan del objeto de aprendizaje que expusieron en la feria de innovación, fue notorio que esta actividad a pesar de representar más trabajo les resultó atractiva, les dio libertad de analizar las necesidades de su grupo en la jornada de observación y con base a esto elaborar sus materiales, en clase manifestaron lo emocionados que se sintieron cuando los alumnos de las telesecundarias respondieron positivamente a sus actividades lúdicas.

5. Conclusiones

Es fundamental generar en los estudiantes normalistas el análisis sobre su práctica docente, esto es base para invitarlos a hacer cosas diferentes en sus grupos y de esta manera provocar una pedagogía disruptiva, en el curso Innovación para la docencia se llevaron a cabo acciones encaminadas al logro de los aprendizajes esperados, con el objetivo de mejorar una incidencia académica detectada en el aula a través de la elaboración de una planeación acorde al diagnóstico realizado al grupo y al contexto.

En la práctica educativa nunca se termina de aprender y es lo gratificante de la profesión, innovar debe ser una contante en la labor, los estudiantes normalistas en el curso de referencia vivenciaron el trabajar con objetos de aprendizaje elaborados por ellos, adquiriendo experiencia y capacidad para tomar decisiones que les permitiera abordar situaciones pedagógicas a las que en un futuro se enfrentarán, pero como maestros titulares. No omitimos mencionar que innovar permitió a los estudiantes normalistas establecer una relación cercana con la reflexión-acción.

Referencias

1. Angrosino, M.; *Etnografía y observación participante en Investigación Cualitativa* (Morata). (2012)
2. Berjano, N. N.; Universidd Internacional de la Rioja Facultad de Educación. *Innovación en la práctica educativa para el alumnado de centros escolares CAEP*. La Rioja: UNIR

La Universidad en Internet. (01 de julio de 2021)

3. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación; *Prácticas educativas innovadoras*. México: INEE. (2018).
4. Macanchí, P. M., Orozco, C. B., & Campoverde, E. A.; Pedagogía y Didáctica. Concepciones para la práctica en la Educación Superior. *Innovación Educativa*, 396-403. (2020)
5. Martínez, M. M.; *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación. Manual Teórico-Práctico* (Trillas (ed.)). (2020)
6. Royo, P. H., Petit, T. E., & Salazar, C. Y.; Innovación teórica para analizar el proceso de inclusión estudiantil desde la práctica pedagógica. *Zona próxima*, 56-86. (2019)
7. Sancho, G. J.; Innovación y enseñanza. De la “moda” de innovar a la transformación de la práctica docente. *Educacao*, 12-20. (2018)
8. Santos, R. M., Jover, O. G., Naval, C., Álvarez, C. L., & Vázquez, V. V.; Diseño y validación de un cuestionario sobre práctica docente y actitud del profesorado universitario hacia la innovación (CUPAIN). *Educación XXI*, 39-71. (2017).
9. Secretaría de Educación Pública; *Licencitura en Educación Secundaria, Campo de formación específica, Especialidad en Telesecundaria*. México: SEP. (2001).
10. Secretaría de Educación Pública; *Orientaciones curriculares para la Formación Inicial*. México: SEP. (2018).
11. Secretaría de Educación Pública; *Programa de curso Innovación para la docencia*. México: SEP. (2018)

Capítulo 33

Intervención de la metacognición utilizando mapas conceptuales

Víctor Germán Sánchez Arias¹, Leobardo Rosas Chávez²

Grupo Ecosistemas Educativos CUAIEED
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

¹victor_sanchez@cuaieed.unam.mx, ²leobardo_rosas@cuaieed.unam.mx

Resumen. Introducción: la metacognición es fundamental para lograr un aprendizaje significativo, sin embargo, los profesores no siempre la aplican en sus prácticas educativas debido a que en general disponen de poco tiempo para su actualización, cuentan con una formación pedagógica limitada y, además, en general las herramientas educativas disponibles en la Web parten desde la tecnología y no desde la pedagogía. Estas circunstancias dificultan a los profesores introducir un aprendizaje metacognitivo en sus cursos. Método: para paliar esta problemática se presenta una propuesta de micro-taller introductorio y motivacional de dos horas para profesores de cualquier disciplina basado en preguntas sobre la metacognición y la solución a un problema simple pero ilustrativo utilizando los principios de una herramienta básica y poderosa, los mapas conceptuales. Resultados: los resultados fueron significativos en la motivación de los profesores para que introduzcan en sus prácticas educativas la metacognición y el uso de mapas conceptuales a partir de problemáticas específicas. Discusión: para lograr una mejor apropiación de herramientas pedagógicas tecnológicas es importante la motivación. A partir de esta experiencia, se diseñará un segundo taller de veinte horas que permita a los profesores profundizar sobre los fundamentos, metodologías de la metacognición y el uso de mapas conceptuales.

Palabras clave: Formación docente, Metacognición, Mapas conceptuales

1 Introducción

¿Cómo introducir la enseñanza-aprendizaje metacognitivo para profesores sin conocimiento pedagógico, poca destreza tecnológica y con poco tiempo para capacitarse?

El fin de todo proceso de formación es saber si finalmente los aprendizajes fueron efectivamente asimilados, lo que implica una evaluación, no solamente cuantitativa sino cualitativa y no solamente sobre el conocimiento a ser aprendido sino también cómo es enseñado. Al respecto, como se refiere en [1], Piaget explica el cómo y el por qué se construye el conocimiento a través de al menos tres conceptos: toma de conciencia, abstracción y autorregulación, que introduce, sin mencionarlo, el concepto de metacognición, proceso visto como una comprensión más allá de la apropiación puramente de un conocimiento

(meta “más allá” de la cognición), su reproducción y su aplicación. Desde esta perspectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden identificar dos tipos de estrategias de enseñanza-aprendizaje para lograr la cognición y la metacognición. Las estrategias cognitivas son para que el profesor apoye al estudiante a conseguir un objetivo concreto (por ejemplo, la comprensión de un texto), mientras que las estrategias metacognitivas son para asegurar que el estudiante se hace consciente de las formas de alcanzar el objetivo y sabe valorar que lo ha alcanzado (por ejemplo, interrogarse a uno mismo para evaluar el entendimiento de ese texto). En el sentido más amplio la metacognición es una reflexión sobre si se ha logrado una meta cognitiva sobre un conocimiento específico. Vista así, la metacognición debería ser parte fundamental de todos los programas de formación; sin embargo, y particularmente en la educación media superior y superior, los profesores generalmente cuentan con bastante formación en su área de contenido, pero menos formación pedagógica, por lo que requieren que formación continua para actualizar sus estrategias de enseñanza aprendizaje, lo que toma un tiempo que no siempre tienen. Por otro lado, existen muchos recursos educativos digitales disponibles para que maestros y alumnos los conozcan y los usen; sin embargo, generalmente estos recursos digitales parten de un enfoque tecnológico no siempre fundamentados pedagógicamente lo que dificulta a la mayoría de los profesores su apropiación ya que conocen poco de tecnologías y además no han tenido formación pedagógica. Para que estas herramientas puedan ser comprendidas por los profesores es necesario introducirlas desde una orientación didáctica para que se las apropien y las apliquen con sus alumnos utilicen en su práctica docente, lo que saben hacer como parte de su actividad, y no partir de enfoques teóricos que no son directamente aplicables desde un enfoque que no necesariamente entienden.

Ante esta problemática caracterizada por:

- Profesores con formación en su área de contenido y con poca formación pedagógica, poco conocimiento tecnológico y poco tiempo disponible para su formación
- Falta de enfoque pedagógico de las herramientas tecnológicas disponibles

Se propuso un micro taller que tiene como objetivo, introducir: a) las bases de la metacognición, b) destacar principios de una herramienta para construirla: los mapas conceptuales, y c) a partir de un planteamiento simple y concreto descubrir el proceso de la metacognición aplicando las bases y principios expuestos. Con este micro taller no se pretende los profesores conozcan a fondo la metacognición y su aplicación, pero sí, tengan en una intervención de dos horas una motivación para profundizar a través de otros cursos o talleres. Por tal motivo en este taller sólo se sintetizan los fundamentos y no se piden lecturas para comprenderlos, se parte de sus propias ideas que tengan sobre la metacognición a partir de su propia práctica y se les pide que los aplique para resolver un problema concreto. Todo esto en dos horas.

El alcance de esta propuesta consiste en lograr que los profesores descubran la importancia de la metacognición en su práctica educativa y que puedan profundizar en otras formaciones donde se amplíen conceptos, metodología, teorías, herramientas y aplicaciones.

2 Metodología

Marco conceptual

a) Los principios de la metacognición en la educación

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden identificar fundamentalmente dos tipos de estrategias de enseñanza-aprendizaje para lograr la cognición y la metacognición. La cognición se realiza a través de una estrategia de aprendizaje específica guiada por el profesor sobre un área de conocimiento específico mientras que la metacognición es una reflexión sobre las formas de lograr y valorar si se ha logrado una meta cognitiva (su comprensión, su aplicación, ..) sobre un conocimiento específico. En este sentido, fundamentalmente la metacognición es una reflexión amplia sobre el conocimiento. Existe una gran cantidad de literatura sobre los fundamentos de la metacognición. Sin embargo, considerando que la mayoría no cuenta con este conocimiento se partió con las ideas que surgieran sobre la metacognición a partir de su propia práctica. En el fondo tanto los profesores como los estudiantes está patente el saber si realmente se enseñó y se aprendió.

Para efectos de los objetivos del micro taller se seleccionaron algunas referencias que presentan un buen panorama y fueron la base para el desarrollo de las presentaciones. Para los participantes estos materiales no fueron de trabajo, pero son referencias que posteriormente podrán consultar si quieren profundizar sobre la metacognición. una reflexión sobre si se ha logrado una meta cognitiva (su comprensión, su aplicación, ..) sobre un conocimiento específico.

b) Referencias bibliográficas sobre metacognición.

[2] en la guía de Trigo, además de presentar una guía para elaborar metacognición mediante mapas mentales, da una definición amplia de la metacognición como una reflexión, una toma de conocimiento, sobre la cognición. (“El conocimiento Metacognitivo, se refiere acerca del conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano. Es el conocimiento sobre la propia cognición, el cual implica ser capaz de tomar conciencia de nuestra manera de aprender y comprender los factores que explican por qué los resultados de una actividad son positivos o negativos”, p4).

En [3] Vivas J. G. presenta la definición del concepto, ejemplos y estrategias metacognitivas, desde una perspectiva psicológica, “Las estrategias metacognitivas influyen en cómo procesamos la información y nos ayudan a regular nuestro aprendizaje. Sin embargo, una estrategia no es siempre buena para todos, por eso es importante enseñar a los alumnos a ser conscientes de sus pensamientos y ser capaces de planificar, controlar y evaluar el aprendizaje.”

En [4] Puente et al. introducen la metacognición aplicada como estrategia presentada como una guía didáctica para profesores, “La comprensión de la metacognición permite responder a preguntas tales como ¿qué hace mal o qué deja de hacer un estudiante ineficaz para que su aprendizaje sea tan pobre?, ¿qué hace mentalmente bien el estudiante eficaz para obtener un rendimiento alto? Las respuestas a estas preguntas han llevado a desarrollar los modelos de enseñanza y de aprendizaje que hoy se conocen como ‘estrategias de aprendizaje’”.

En [5] Chrobak, R. sintetiza los fundamentos pedagógicos de la metacognición y la importancia de los mapas conceptuales, “Es conocido el hecho de que los estudiantes

no son advertidos de la importancia que tiene el reflexionar sobre sus propios saberes y la forma en que se producen, no solo los conocimientos, sino también el aprendizaje. Es decir que, por lo general, suelen ignorarse los factores epistemológicos que intervienen en la formación y desarrollo de las estructuras cognitivas de los estudiantes, factores primordiales cuando se trata de lograr un cambio en los alumnos, que vaya desde las concepciones espontáneas o alternativas, hacia las concepciones científicas. Este hecho lleva a la necesidad de considerar los elementos del meta-aprendizaje (aprender a aprender) que fueron la principal guía de acción para efectuar el análisis de este trabajo”.

c) Los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son una herramienta que permite organizar y representar mediante diagramas el conocimiento que surgió en la década del 60s con los planteos teóricos sobre la Psicología del Aprendizaje propuestos por David Ausubel y desarrollados por Novak [6], [7] y [8]. De acuerdo con la teoría de Ausubel el profesor puede facilitar un aprendizaje significativo de forma armónica y coherente, donde el aprendizaje es un proceso que se construye a partir de conceptos sólidos. Un mapa conceptual es una herramienta que permite organizar y representar, de manera gráfica y mediante un esquema el conocimiento, representando vínculos entre distintos conceptos que adquieren la forma de proposiciones. De esta manera el uso de mapas conceptuales permite organizar y comprender ideas de manera significativa a partir de un tema seleccionado además en su proceso de construcción al estar relacionando conceptos promueven un aprendizaje activo. En este sentido, esta herramienta resulta muy útil para las estrategias cognitivas de enseñanza-aprendizaje, pero también para las estrategias metacognitivas en la conceptualización sobre los que está más allá del conocimiento y permite fundamentarlo y estructurarlo. Por lo que esta herramienta resulta también útil para conceptualizar mediante proposiciones el sentido (su *meta*) de un conocimiento específico. Es una herramienta simple y poderosa que se basa en la organización de una serie de conceptos (nodos) relacionados mediante proposiciones (líneas). En este sentido simple, es una técnica basada en “bolitas” (conceptos) y “palitos” (proposiciones) que pueden ser elaboradas con las tecnologías de papel con lápiz.

Sin embargo, el uso de herramientas digitales proporciona un gran potencial gracias a una mejor visualización asociando a los nodos color, imágenes, videos y textos y con las ligas hipertexto permite asociar a sitios documentos hipermedia distribuidos en todo el mundo. Además, algunas herramientas permiten solamente compartir mapas por otros sino elaborarlos colaborativamente. En este sentido la virtualización mediante aplicaciones abiertas o con costo de mapas conceptuales le dan una dimensión a un aprendizaje colaborativo, significativo y activo a escala mundial.

Existe una amplia literatura sobre los fundamentos de los mapas conceptuales y sobre su uso en la educación y también existen una gran variedad de aplicaciones disponibles gratuitas y con costo. Para los fines de este micro taller se dieron sólo como referencias una selección de publicaciones, y en cuanto a la aplicación, no se solicitó a los participantes su lectura previa, tampoco se exigió el uso de una herramienta para realizar la actividad, si contaban con una herramienta podrían utilizarla, pero si no, que usarán la tecnología manual de elaborar “bolitas” y “palitos”.

d) Referencias material mapas conceptuales.

En [6] Novak, J. D. y Cañas, A. J, presentan las bases de un modelo educativo basado en la teoría de aprendizaje de Ausubel y los fundamentos de los mapas conceptuales desarrollados por los autores.

Segovia [7] presenta estrategias para iniciar a estudiantes desde el nivel básico hasta el superior basado en los fundamentos desarrollados por Cañas J. y Novak J.

Para el uso de herramientas digitales se presentó la gran expresividad hipermedia y las posibilidades de compartir y construir mapas colectivamente a escala incluso mundial, a través de una de las herramientas mejor fundamentadas pedagógicamente utilizando el gran poder de la virtualización de *CmapTools* [8].

Problema para aplicar metacognición y mapas conceptuales.

a) Fundamentación de estrategia de selección de palabras.

Desde la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se hace necesario que los estudiantes realicen acciones cognitivas y metacognitivas que les permitan valorar y organizar conceptos para que trasciendan la repetición memorística. Una forma objetiva de hacerlo es mediante el uso de mapas conceptuales. Para su construcción es importante contar con técnicas que permitan a los estudiantes poner de forma concreta las palabras de los conceptos y al mismo tiempo puedan comparar significados y jerarquía.

b) Metodología del taller

El micro taller se diseñó con base en:

- Dos presentaciones para introducir la metacognición y los mapas conceptuales a partir de preguntas sobre lo que el grupo entendía en estos temas:

Metacognición:

1. ¿Cómo puedo saber si estoy enseñando y/o aprendiendo un saber?
2. ¿Qué es la metacognición?

Mapas conceptuales

1. ¿Cómo compartir conocimiento?
2. ¿Qué es un mapa concpetual?

y un problema sobre la comprensión de un texto a resolver por grupos formados al azar. Los grupos se formarían de acuerdo con los participantes inscritos.

Finalizando con las presentaciones de los resultados a todo el grupo y las reflexiones por todo el grupo sobre el aprendizaje metacognitivo.

c) Práctica de elaboración de mapa conceptual aplicado a la metacognición

Nuestra propuesta de elaboración de mapa conceptual se apoya en una tabla que permite colocar los conceptos para comparar su significación y jerarquía.

Para ejemplificar la elaboración de un mapa conceptual se utilizó un pequeño texto “Aves en peligro” (tomado de Drucker, René. 400 pequeñas dosis de ciencia), el texto se vertió a una tabla de doble entrada. Las columnas tenían encabezados de título: ‘Texto base’, ‘Pasar aquí texto, y quitar sustantivos con adjetivos y verbos y adverbios’, ‘Pasar sustantivos+adjetivos aquí’, ‘Verbos+adverbios’, ‘Selección de conceptos principales’.

La primera columna ‘Texto base’, contiene el texto a trabajar, este se traslada a la segunda columna ‘Pasar aquí texto y quitar sustantivos con adjetivos y quitar verbos con

adverbios', la tercera columna sirve para colocar sustantivos y adjetivos (que se quitan de la segunda columna), la cuarta columna sirve para pasar verbos y adverbios (que también se quitan de la segunda columna), la quinta columna sirve para anotar conceptos importantes y relaciones entre ellos (proposiciones).

Este ejemplo sirve para que los profesores realicen un ejercicio que pueden reproducir con sus alumnos. el enfoque metacognitivo consiste en mostrar que:

-Un texto completo se puede trabajar y segmentar: en párrafos (cada uno de ellos contiene alguna idea), en los párrafos pueden identificarse y marcarse palabras con diferente significado, los sustantivos y adjetivos y los verbos y adverbios.

- Las palabras marcadas como sustantivos con sus adjetivos quedan en la 3^a columna, y las palabras verbos con sus adverbios quedan en la 4^a columna
- Al leer la 2^a columna de palabras 'residuales' donde ya no hay nombres ni adjetivos, ni hay verbos ni adverbios, no se puede comprenderse el texto.
- Al leer la 3^a columna de sustantivos y adjetivos. Puede verse que es la que contiene mayor significado. Esta sola columna sí nos comunica contenido y sabemos de qué se trata el texto.
- Al leer la 4^a columna de verbos y adverbios, vemos que hay ciertos estados o procesos, pero no sabemos dónde se aplican.
- La 5^a columna sirve para colocar las proposiciones principales de cada párrafo (o tal vez algunas proposiciones) las cuales servirán de base para la construcción del mapa conceptual.
- Finalmente se muestra a los profesores un mapa conceptual obtenido del ejemplo.

Con esto se muestra a los profesores que tienen una herramienta básica para hacer que sus alumnos utilicen sus conocimientos previos sobre sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios, seleccionen y organicen esas palabras. Les será patente que los sustantivos (con sus adjetivos) son palabras más significativas para la comprensión del contenido y para la elaboración de un mapa conceptual. Y verán también que los verbos dan vida a muchas relaciones. El ejercicio de lectura hará que los estudiantes aprecien que la columna de sustantivos con adjetivos es la más significativa.

d) Programa

El micro taller se dio por la plataforma Zoom en el marco de las Sextas Jornadas Itinerantes de Formación Docente organizada por la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia CUAIEED-UNAM que se realizó el 5 de abril de 2022. A continuación, se presenta el programa del taller.

PROGRAMA MICROTALLER
APRENDIZAJE METACOGNITIVO CON MAPAS CONCEPTUALES

Víctor Germán Sánchez Arias

victor_sanchez@cualeed.unam.mx

Leobardo Rosas Chávez

leobardo_rosas@cualeed.unam.mx

Objetivo general: Introducción al uso de estrategias básicas de metacognitivas elaborando mapas conceptuales

Producto que se llevarán los participantes: Elementos básicos del aprendizaje metacognitivo y utilizando una herramienta de mapas conceptuales

Duración: 2 horas

Cupo mínimo: 15

Cupo máximo: 20

PROGRAMA

1. PRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL APRENDIZAJE METACOGNITIVO (20 min)
2. PRESENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE MAPAS CONCEPTUALES (20 min)
3. APLICACIÓN METACOGNITIVA EN GRUPOS UTILIZANDO MAPAS CONCEPTUALES EN UNA TEMÁTICA PROPUESTA (60 min)
4. REFLEXIÓN SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE METACOGNITIVO (20 min)

Herramienta:

1. **Gráfica:** Mapas conceptuales <https://www.der.unicen.edu.ar/wp-content/uploads/2021/06/15.-MOREIRA.pdf>
2. **Digital:** ~~Cmaptools~~
<https://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/NewModelEducation/NuevoModeloEducacion.pdf>
<https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>

NOTA: se recomienda el uso de la herramienta digital de mapas conceptuales, ~~cmaptools~~ si se conoce, si no, utilizarlos como herramienta gráfica ("bolitas" y "palitos" en papel, conceptos que serán introducidos en la presentación de mapas conceptuales).

Financiado por el programa PAPIIME PE302021 "Intervención educativa ecosistémica en

Fig. 1 Programa del curso

Forma de realización de experiencia con docentes

Para ejercicio de desarrollo colaborativo de un mapa conceptual, los profesores fueron colocados al azar en 4 equipos de 5 personas. Se les proporcionó un nuevo texto (Chimpancés y Seres humanos' tomado de la misma fuente citada), y también se les proporcionó la tabla de doble entrada con las 5 columnas útiles para la selección y organización de palabras.

Dado el tiempo reducido para el desarrollo del ejercicio. A los docentes participantes en el micro taller sólo se les mostró la forma en que la tabla puede ser útil como ejercicio para los estudiantes en sus procesos metacognitivos de seleccionar las palabras significativas de un tema (en este caso con base en un texto) y hacer enunciados-proposiciones básicas de cada párrafo.

Se les planteó que por limitaciones de tiempo sólo elaboraran las proposiciones atinentes a la 5ª columna, y con base en ellas elaboraran un mapa conceptual dentro de los equipos formados en un tiempo de 25 minutos.

Se les planteó que podían elaborar el mapa conceptual usando la herramienta que más se les facilitara, que incluso podían elaborarla en papel y mostrarla por medio de la cámara web en zoom

3 Resultados

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Cada uno de los 4 equipos de profesores participantes del micro-taller trabajaron el texto ‘Chimpancés y Seres humanos’.
- Escribieron la 5ª columna de proposiciones principales derivadas de cada párrafo del texto
- Con las proposiciones obtenidas elaboraron sus mapas conceptuales sobre el tema.

Los mapas conceptuales tuvieron diferente nivel de desarrollo: Un equipo realizó su mapa conceptual en papel, otro equipo desarrolló su mapa utilizando PowerPoint, otros equipo desarrollo su mapa utilizando una herramienta en línea en Internet, sólo un equipo quedó en el desarrollo de las proposiciones por párrafo pues usó tiempo haciendo el trabajo de selección de palabras en las columnas de la tabla, sin embargo dijeron que con las proposiciones ya tenían idea del desarrollo de su mapa conceptual.

Tabla 1: Resultados de los equipos

Equipos	Elabora proposiciones	Elabora mapa conceptual
Equipo 1	Sí	En Power Point
Equipo 2	Sí	En papel
Equipo 3	Sí	En sitio de Internet
Equipo 4	Sí	Sólo presenta las proposiciones

Los profesores se mostraron interesados en este tipo de ejercicio básico para los estudiantes. Solicitaron la tabla de doble entrada para usarla con sus estudiantes como pasos de planificación y organización en la elaboración de mapas conceptuales.

Los profesores consideraron que este ejercicio y los documentos de apoyo les permitirían utilizar este “modelo” de actividad con sus alumnos.

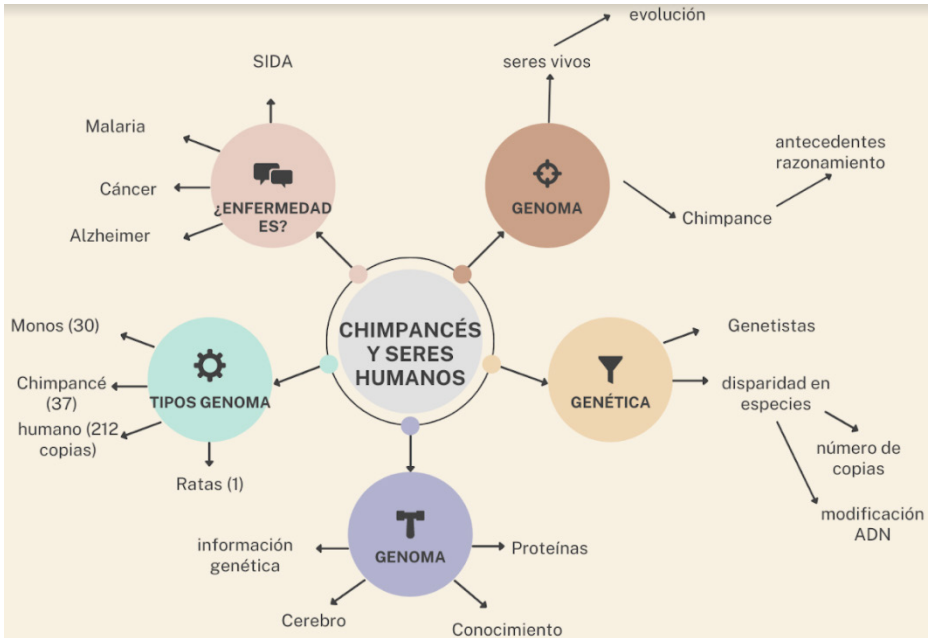


Figura 2: Ejemplo de mapa conceptual del equipo 3

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Conclusiones

Por los resultados obtenidos consideramos que, mediante una intervención muy corta, (un micro taller de dos horas) guiado por preguntas y un problema es posible motivar a profesores y estudiantes que no cuentan con conocimientos pedagógicos y poca destreza tecnológica en la importancia de la metacognición en su práctica educativa mediante una intervención bien fundamentada pedagógica y tecnológicamente.

Esta propuesta es el resultado de un proyecto de intervención de la línea de investigación interdisciplinaria Ecosistemas Educativos: PAPIME PE302021 “Intervención educativa ecosistémica en situaciones de emergencia” que tiene como objetivo desarrollar intervenciones específicas partiendo desde un enfoque pedagógico apoyado por tecnologías, y no a la inversa como la mayoría de las herramientas tecno-educativas que están disponibles en la WEB y desde un enfoque ecosistémico desarrollado por el grupo de investigación. En este trabajo solo se enfatizan los conceptos de metacognición y mapas conceptuales, el enfoque ecosistémico se ha aplicado en otra intervención que próximamente será publicada.

Trabajo futuro

Para que haya una continuidad en el uso de la metacognición para los profesores es necesario profundizar en metodologías pedagógicas apoyadas por tecnologías y su

aplicación a través de las problemáticas de aprendizaje que los profesores confrontan en su práctica docente. En este sentido y sobre estas bases, se está elaborando un taller de 20 horas guiado por preguntas y problemas. Ambos talleres serán parte de la oferta educativa de la CUAIEED para que se ofrezcan a la comunidad de la UNAM.

Además, el grupo de investigación desarrolló desde un enfoque ecosistémico una intervención en un curso de biología en un programa de educación superior: Metacognición apoyada en una herramienta de inteligencia artificial, el *chatbot*. El reporte de este trabajo está en elaboración para ser publicado posteriormente. Una de las líneas del grupo de trabajo ecosistemas educativos es la metacognición e inteligencia artificial, que tiene como objetivo el diseño y desarrollo de intervenciones educativas usando las técnicas de la inteligencia artificial con enfoque ecosistémico y es este marco en el que se desarrolló este micro taller.

Agradecimientos.

Este trabajo forma parte de un proyecto financiado por la DGAPA-UNAM PAPIME PE302021 “Intervención educativa ecosistémica en situaciones de emergencia”

Referencias

1. Guerra J.: Metacognición: Definición y Enfoques Teóricos que la Explican, Revista Electrónica de Psicología Iztacala, vol. 6, n.º 2, Art. n.º 2, dic. 2010, [En línea]. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/21698>. Accedido 6 de mayo de 2022.
2. de Trigo O. G.: Guía para elaborar Metacogniciones y Mapas Mentales. <https://www.psicologia-online.com/que-es-la-metacognicion-ejemplos-y-estrategias-4267.html> Accedido 22 de abril de 2022.
3. Vivas J.G.: ¿Qué es la METACOGNICIÓN? -Ejemplos y estrategias. [psicologia-online.com. https://www.psicologia-online.com/que-es-la-metacognicion-ejemplos-y-estrategias-4267.html](https://www.psicologia-online.com/que-es-la-metacognicion-ejemplos-y-estrategias-4267.html) Accedido 22 de abril de 2022.
4. Puente A.; Jiménez V.R; Silva C.: P: Estrategias cognitivas. Madrid: CEPE, 2012. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=767147>. Accedidom22mde abril de 2022.
5. Chrobak R.: La metacognición y las herramientas didácticas. <https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Chrobak.htm>. Accedido 22 de abril de 2022
6. Novak J.; Cañas A.J.: Construyendo sobre nuevas ideas constructivistas y la herramienta CmapTools para crear un nuevo modelo educativo, *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, n.º Extra 8, pp. 31-46, 2007. <https://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/NewModelEducation/NuevoModeloEducacion.pdf>. Accedido 2 de mayo 2022.
7. Segovia L.: Estrategias para iniciar a los estudiantes en la elaboración de Mapas Conceptuales». <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/1010/92>. Accedido 2 de mayo de 2022
8. Descargar CmapTools 6.04 para Windows | Uptodown.com». <https://cmaptools.uptodown.com/windows/descargar> (accedido 5 de mayo de 2022).

Capítulo 34

Propuesta de material didáctico interactivo a través de Ambientes Virtuales

Jaqueline Sánchez Espinoza¹, Cozobi García Herrera², Sandra Sánchez Espinoza³, Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez⁴

^{1,2,3} Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Cerrada Nezahualcóyotl S/N 55955, México

{jsancheze, cgarciah, ssancheze}@uaemex.mx

⁴ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5, Colonia Carboneras Mineral de la Reforma Hidalgo
madejesus_gutierrez@uaeh.edu.mx

Resumen Introducción: En este trabajo, se presenta una propuesta de material didáctico interactivo online para estudiantes de preparatoria. **Metodología:** Se utilizó la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual (MEDEERV) y una evaluación heurística para determinar el grado de usabilidad de la interfaz. La población muestra se conformó de 10 alumnos, 10 profesores y un cuestionario con 15 preguntas en escala de Likert para determinar la experiencia del usuario. **Resultados:** Conforme los resultados del cuestionario se determinaron que la interfaz tiene un grado de usabilidad del 79.78% lo que indica que la interfaz es entendible y de fácil navegación. **Conclusión:** Los materiales didácticos online a través de ambiente virtuales aportan una forma atractiva de presentación de contenidos, la posibilidad de contar con nuevos entornos de experimentación y proveer a cada estudiante de un ambiente de aprendizaje propio y fácil de utilizar.

Palabras clave: Material Didáctico, Ambientes virtuales, Usabilidad.

1 Introducción

Desde hace tiempo, los materiales didácticos muestran un proceso de evolución acelerado en todos los ámbitos educativos y hoy más que nunca, las nuevas formas de enseñanza-aprendizaje lo exigen por los cambios radicales en estos últimos años.

En ese sentido, es claro que las herramientas tecnológicas han resultado ser una pieza fundamental para el diseño de los nuevos materiales didácticos hoy en día, en donde el estudiante debe interactuar, crear, diseñar y probar los resultados obtenidos logrando así adquirir los conocimientos necesarios para su aprendizaje.

Debe tomarse en cuenta que cualquier entorno en el que los estudiantes se encuentren para su aprendizaje debe cumplirse con el objetivo. Es ese sentido, diseñar materiales didácticos interactivos puede motivar a los estudiantes para propiciar en ellos una conducta de mayor compromiso que les incentive en su aprendizaje.

Cabe mencionar que, los ambientes virtuales educativos facilitan el conocimiento de

una forma divertida capaz de generar una experiencia positiva al mejorar o en su caso, recompensar acciones concretas que incentiven al usuario en función de los objetivos que se alcancen.

Es importante resaltar, que la idea de utilizar técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos en la educación no consiste específicamente en crear un juego, sino más bien, aprovechar los sistemas de objetivo, puntuación y recompensa que son típicos de estos, con el fin de obtener mejores resultados ya sea para mejorar la forma en que las personas adquieren conocimientos, mejoran alguna habilidad o bien para recompensar su esfuerzo y desempeño [1]. En tal sentido, los materiales didácticos en ambientes virtuales deben verse como una oportunidad educativa que, además, permite explorar diversas tecnologías que coadyuven al logro de los objetivos educativos. [2].

Al respecto cabe hacer mención que, cuando se habla de educación, es importante tener en cuenta el importante rol que juega el docente por que sin duda es el responsable directo del proceso enseñanza aprendizaje y quien debe seleccionar los materiales didácticos cuidadosamente de manera que éstas permitan el desarrollo de las habilidades a la vez que se atiendan los estilos de aprendizaje de los alumnos [3]. Adicionalmente, debe tomarse en cuenta el acelerado avance en las tecnologías de información para la educación, es el motivo por el que los docentes deben entender su funcionamiento, utilizarlas y aprovecharlas al máximo [4]

El empleo de ambientes virtuales en el diseño de materiales didácticos brinda muchas ventajas entre la cuales se pueden destacar la flexibilidad, el fácil acceso, la atractiva presentación de contenidos, la posibilidad de contar con nuevos entornos y situaciones, así como la optimización de recursos y costos [5]

Este documento se centra en una propuesta de diseño de material didáctico a través de ambientes virtuales con la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual (MEDEERV) y los resultados de una evaluación de usabilidad aplicada a la interfaz de un prototipo desarrollado en un motor de videojuegos con técnicas de modelado de realidad virtual, que será usado como material didáctico complementario para los alumnos de nivel medio superior.

2 Metodología

Este material didáctico se desarrolló con la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual [6]. Se presentan como un contenido claramente estructurado por procesos cognitivos, planteados con base en los objetivos de aprendizaje y una estrategia instruccional bien definida, además permite diseñar ambientes lúdicos interactivos con objetos y entidades representadas en un mundo virtual que permite a los usuarios aprender y experimentar situaciones de aprendizaje de un área de conocimiento específica. Como puede apreciarse en la Figura 1, MEDEERV consta de tres etapas principales: diseño sistemático de la instrucción, diseño funcional e implementación del mundo virtual.

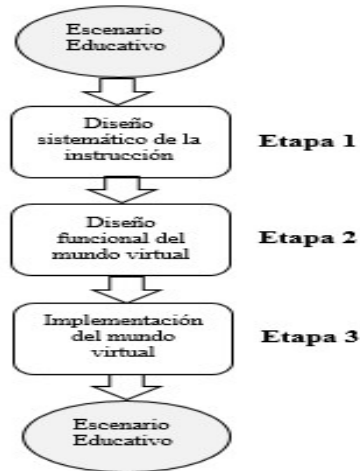


Fig. 1. Etapas de la metodología MEDEERV
 Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

En la primera etapa de la metodología, se efectúa un análisis de las necesidades y las metas educativas que se desean cumplir con el propósito de definir mediante un diseño instruccional, los requisitos que debe cumplir el material didáctico. En la segunda etapa se modela y diseña conceptualmente el ambiente virtual. Finalmente, el modelo es usado en la tercera etapa para la realización e implementación de las especificaciones técnicas o algoritmos en un programa de computadora.

2.1.1 Diseño sistemático de la instrucción

En esta etapa se realiza un análisis de las necesidades, objetivos educativos, y las habilidades que se pretenden desarrollar y finalmente se identifican los problemas de aprendizaje para así determinar las metas instruccionales. Como puede observarse en la Figura 2.

Una vez desarrollado el material instruccional, se identifican las características que debe reunir el sistema y la clase de trabajo que habrá de realizar para alcanzar las metas instruccionales, además de elegir el método y la herramienta que permita evaluar el trabajo de cada participante que haga uso de este material.

Tabla 1: Objetivos de Aprendizaje y habilidades subordinadas
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Etapa	Objetivos de aprendizaje	Habilidad subordinada
1	Identificar y asociar las principales características del fenómeno físico de la caída libre.	Identificar sus características principales, al menos con un 70% de certeza.
2	Identificar y asociar los principales parámetros que conforman al fenómeno físico de la caída libre.	Comprender e identificar todos los parámetros que intervienen en la caída libre de los cuerpos, al menos con un 70% de certeza.
3	Experimentar con los problemas típicos de caída libre, bajo las distintas situaciones que se presentan.	Responder correctamente al respecto de las características de este fenómeno y las variantes bajo distintas condiciones del fenómeno, con al menos con un 70% de certeza.

Con la información de la tabla anterior se diseñó el diagrama de flujo de la instrucción y las habilidades de cada etapa, además del objetivo de aprendizaje, como se muestra en la figura 3.

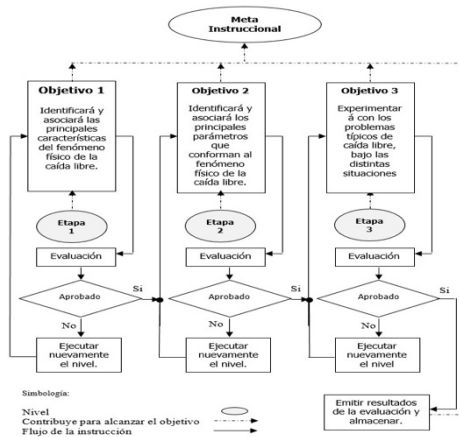


Fig. 3. Diagrama de flujo de la instrucción.
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

2.1.4 Estrategia instruccional

Las estrategias que se diseñaron fueron con el fin de establecer características del sistema y las actividades que habría de realizarse para alcanzar la meta instruccional además de integrar recursos audiovisuales, texto, gráficos y modelos 3D interactivos para propiciar el aprendizaje significativo a través de las metas instruccionales véase la figura 4.



Fig. 4. Elementos de la interfaz grafica
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Considerando las nuevas necesidades del aprendizaje significativo el diseño de este material didáctico a través de ambientes virtuales permite que el estudiante pueda utilizarlo en cualquier horario y mediante una aplicación móvil o bien utilizar un visor de realidad virtual en la pantalla de su computadora, y el docente como un facilitador del aprendizaje.

2.1.5 Evaluación del aprendizaje

Para evaluar el aprendizaje del usuario, se aplicó un instrumento de evaluación con problemas sencillos para medir los objetivos y la meta instruccional. Como puede observar en la Figura 5.



Fig. 5. Cuestionario
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Para evaluar el aprendizaje del usuario, se aplicó un instrumento de evaluación con problemas sencillos para medir los objetivos y la meta instruccional. Como puede observar en la Figura 5.

3 Desarrollo

En esta etapa se modelan los componentes del mundo virtual de forma conceptual dividiéndolo en dos subprocesos, el primero (nivel 0) se muestran los niveles de abstracción y el nivel 1 las actividades, ver figura 6.[3]

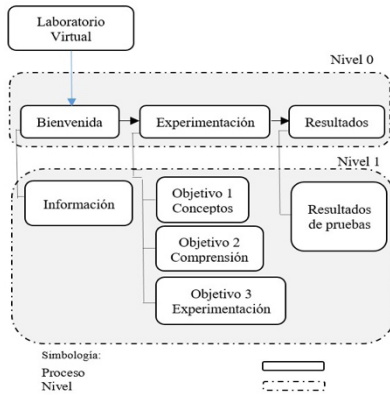


Fig 6. Modelo funcional

Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

En la etapa de implementación se desarrollan con base a las especificaciones determinadas en la metodología, los algoritmos, programas y componentes de la interfaz del mundo virtual, considerando las características y relaciones funcionales entre cada elemento, ampliando lo planteado en el diseño sistemático y funcional, el resultado es la integración del sistema, recursos didácticos, actividades educativas, objetos multimedia, comportamientos y mecanismos de navegación e interacción con el ambiente 3D, como se muestra en la Figura 7.[4]

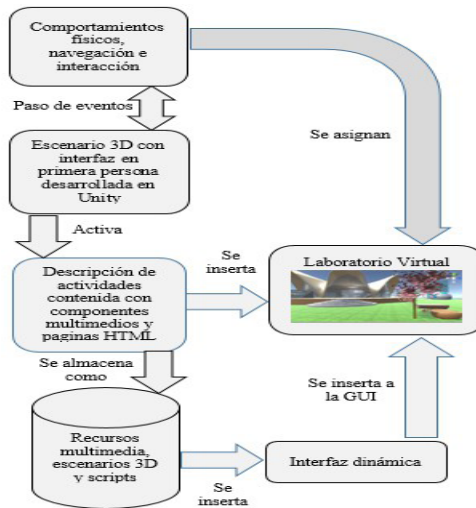


Fig. 7. Arquitectura del material didáctico

Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

3.1 Modelado del ambiente virtual

En el modelado 3D se utilizó diferentes componentes como: diseño storyboard, software gráfico para la representación matemática de los objetos 3D, materiales y texturas con herramientas de software, en los efectos de animación se aplicó la programación de comportamientos complejos, por ejemplo: girar, presionar un botón caminar, entre otros. Finalmente la iluminación del ambiente virtual se utilizó puntos de luz, dirección y simulador de efectos de luz, ver figura 8.[5]

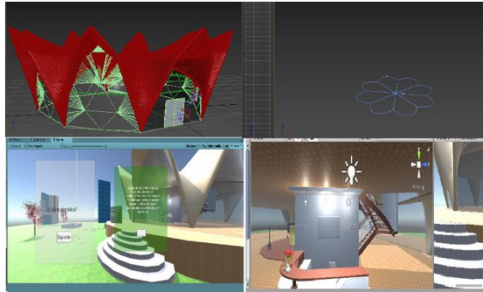


Fig. 8. Modelado del ambiente virtual

Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

4 Resultados

Se aplicó una evaluación heurística en términos de usabilidad para conocer la facilidad con la que los usuarios utilizan la interfaz gráfica, a través de un parámetro de medición, [2]

Mediante la usabilidad se puede medir la efectividad, la cual está relacionada con la precisión en la que los usuarios utilizan la aplicación para alcanzar los objetivos específicos [3]. También se evalúa el grado de satisfacción del usuario, al utilizar la aplicación.

Según los estándares, entre 5 y 8 individuos que efectúan la prueba heurística de usabilidad, son suficientes para señalar más del 80% de problemas de usabilidad, como puede observarse en la Figura 9. La población muestra se conformó por 20 personas (10 alumnos y 10 profesores). [6]

Evaluación de Usabilidad

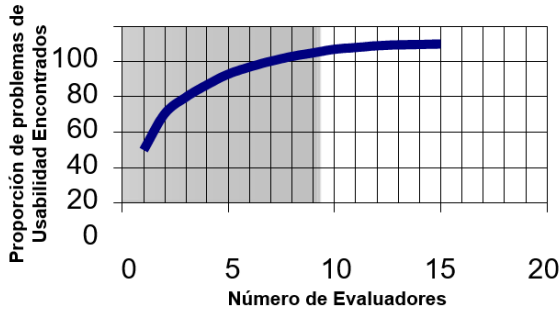


Fig. 9. Resultados de evaluación de usabilidad.
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Se utilizó un cuestionario con 15 preguntas en escala de Likert para determinar la experiencia del usuario y su opinión sobre la eficiencia del material didáctico y su eficacia como herramienta de aprendizaje. Además de una evaluación heurística para identificar los posibles problemas de usabilidad. El diseño del cuestionario se diseñó con el fin de obtener información relevante sobre la eficacia de este material didáctico como herramienta de aprendizaje, el grado de satisfacción del usuario y la eficiencia del sistema para efectuar las tareas para las que fue diseñado. Los resultados de la evaluación de usabilidad pueden observarse en la figura 10.

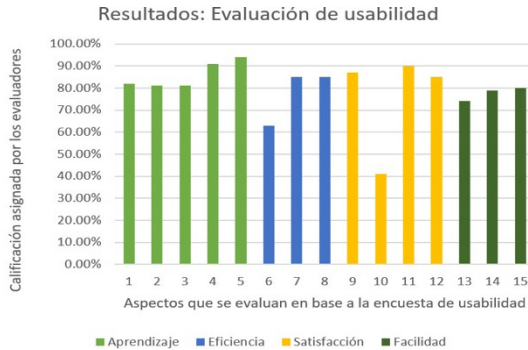


Fig. 10. Resultados de evaluación de usabilidad.
Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Los resultados de las evaluaciones efectuadas sobre aspectos específicos de la interfaz, se estableció que entre 20% y 36% muestra un problema de usabilidad grave, del 37% y 53%, un problema de usabilidad mayor, entre 54% y 70%, un problema de usabilidad menor, entre 71% y 80%, una usabilidad aceptable y finalmente entre 88% y 100%, no se considera la existencia de algún problema de usabilidad.

Los resultados obtenidos después de haber utilizado la interfaz fue: 82% utiliza la interfaz fácilmente, 74% les pareció atractiva, 85% los elementos de que conforman la interfaz gráfica, contienen información sencilla y concreta, cumpliendo así, con uno de los objetivos primordiales del sistema, 82% consideran que el sistema es rápido y eficiente durante su uso, el 91% manifestó haber cometido pocos errores, 45% coincidieron en que ignoraron las instrucciones para usarlo, 90% considera fácil la navegación a través de la interfaz y finalmente 90% consideran muy agradable e innovadora la forma de abordar ciertos temas.

En cuanto a la interfaz gráfica consideraron en un 94% haber interactuado de forma óptima con ella y en un 87% haber distinguido con claridad los componentes representados en el ambiente 3D, permitiéndoles ejecutar con fluidez las actividades planteadas, ver figura 11.



Fig. 11. Análisis de resultados.

Fuente: Torres, Franco, Gutiérrez y Suárez, 2017

Se concluye a través de los resultados obtenidos, que el grado de usabilidad promedio de este material didáctico es del 79.78%.

El uso de la gamificación para desarrollar materiales didácticos apoya a los laboratorios virtuales como una oportunidad para realizar diferentes prácticas a distancia y sobre todo sin necesidad de estar presente. Es importante considerar que este tipo de herramienta por sí sola no garantizan el aprendizaje, es necesario que el profesor asuma su papel como facilitador en el proceso.

Finalmente, es de suma importancia contar con un método eficaz para plantear el diseño instruccional de cualquier material didáctico para así realizar una interfaz lúdica que motive a los estudiantes a participar continuamente.

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

Los materiales didácticos a través de ambientes virtuales aportan un gran aprendizaje a los estudiantes ya que se pueden realizar diferentes practicas con nuevos entornos de experimentación optimizando recursos y costos siendo así un recurso moderno, creativo y económico para muchas instituciones educativas del sector público además de permitir que varios estudiantes puedan trabajar al mismo tiempo sin tener límite de espacio o material para sus prácticas de laboratorio.

Cabe señalar que los ambientes virtuales propician una participación como si es-

tuvieran de forma presencial ya que los involucra totalmente en el ambiente. En cuanto a la Metodología para el Desarrollo de Entornos Educativos de Realidad Virtual (MEDEERV) facilita el diseño de contenidos y mejora el aprendizaje significativo., de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de usabilidad, incrementa la efectividad, la eficiencia y la satisfacción de los estudiantes con el fin de motivarlos para continuar aprendiendo.

Respecto al trabajo a futuro se propone realizar una aplicación que pueda descargarse desde PlayStore y sea compatible para plataformas Android, iOS, además seguir mejorando e implementando más materiales didácticos conformé a las necesidades de la Unidad de aprendizaje.

Referencias

1. Diaz, L., Tarango, J. y Romo, J. R. (2020). Realidad Virtual en procesos de aprendizaje en estudiantes universitarios: motivación e interés para despertar vocaciones científicas. Cuadernos de Documentación Multimedia, 31, e68958. <https://doi.org/10.5209/cdmu68958>
2. Torres, G. A., Franco, A., Gutiérrez, M. d., y Suárez, A. (2017). Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles. Pistas educativas, 519-532. Obtenido de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/1054/908>
3. Ramírez, K. (2017). Interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo. Revista Tecnología en Marcha, 30(5), 49-54. doi: <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v30i5.3223>
4. Unity, Game Engine. (2021). Plataforma para el desarrollo en tiempo real para video Juegos. Obtenido de https://store.unity.com/products/unity-pro?gclid=Cj0KCQjw16KFBhCgARIsALB0g8JXUCS5kTuHW9pMz4WsFkMbm5E5r_XJK_iTjAuBERHOeOonO_xsplQaAjrEALw_wcB
5. Zaldibar, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. IE Revista de investigación educativa de la REDIECH, 10(18), 9-22. doi: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454
6. Colorado, B., y Navarro, R. (2012). La usabilidad de las TIC: una visión didáctica y tecnológica. Investigación de Ciencias y Sustentabilidad (CICS). Obtenido de ISSN; ISSN 2169-6160

Capítulo 35

El Chat como Catalizador del Rendimiento Académico en Clases Virtuales

Alba M. Sánchez Gálvez¹, Sully Sánchez Gálvez¹, Ricardo Álvarez González²

¹Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP
Av. San Claudio y 14 Sur, Ciudad Universitaria
{alba.sanchez, mariae.sanchez}@correo.buap.mx

²Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP
Av. San Claudio y 18 Sur, Ciudad Universitaria
ricardo.alvarez@correo.buap.mx

Resumen. Introducción: Las clases virtuales originadas por la pandemia plantearon nuevos retos a los profesores para aplicar estrategias didácticas y lograr así la atención y participación de los alumnos. Metodología: Se plantea el uso del Chat para resolver esta necesidad, mostrando el resultado al comparar el rendimiento académico de una clase virtual con actividades ordinarias, siendo éste el grupo de control y otro grupo de la misma asignatura, impartida por el mismo profesor, fomentando la participación de los alumnos mediante el Chat, constituyendo el grupo experimental. Resultados: Se muestra con un análisis estadístico usando la prueba de t de Student, que la diferencia de las medias del rendimiento académico del grupo de control y del experimental es significativa, resaltando la conveniencia del uso de esta herramienta en las clases virtuales. Conclusión: El chat es un componente principal en el aula virtual como lo son la videoconferencia y la pizarra digital, porque permite una comunicación eficaz, aprovechando la fascinación de los estudiantes por los mensajes de texto.

Palabras clave: Chat académico virtual, Prueba de hipótesis, T de student.

1 Introducción

Desde las clases presenciales, el problema típico con el cual los profesores nos hemos enfrentado al impartir clase es lograr la atención y participación de los alumnos ya que su comportamiento típico es: “Escribo el apunte y después lo leeré”, “tomo la foto y después la revisaré” y ahora en clases virtuales el problema se ha transformado a: “grabo el video y después lo veré” y “hago capturas de pantalla que después revisaré”. Mantener la atención y motivación de nuestros estudiantes de forma presencial o virtual se convierte en un verdadero desafío que nos obliga a ser creativos, a innovar a la hora de enseñar. Las plataformas digitales como Zoom, Microsoft Teams, Whatsapp, etc., que se popularizaron en las clases en línea debido a la pandemia, tienen recursos comunes como la cámara, el micrófono y el chat para mantener la comunicación, el micrófono y la cámara exigen

condiciones de privacidad de las cuales carecen la mayoría de nuestros alumnos, como una habitación propia, silencio ambiental, buen ancho de banda en su conexión, etc... De tal manera que el único recurso que no es tan demandante en conectividad y que no requiere de privacidad es el chat.

Según el diccionario de la Real Academia española de la Lengua (RAE) define al chat: Voz tomada del inglés chat (“charla”), que significa “conversación entre personas conectadas a internet, mediante el intercambio de mensajes electrónicos” y más frecuentemente, “servicio que permite mantener este tipo de conversación”.

El chat de las plataformas digitales, el chat académico es eficaz siempre que se emplee con objetivos didácticos claros y concretos, e ideal tanto para tareas autónomas como para trabajos colaborativos.

El chat es una forma de comunicación síncrona, posibilita que estudiantes y profesores puedan conversar en tiempo real: en algunos casos, dependiendo del programa empleado y de los objetivos de la actividad es posible que los participantes compartan archivos de cualquier tipo y que se comuniquen a través de audio y video. [1]

En este estudio planteamos dos estrategias de enseñanza: Clase en línea y lo comparamos con la clase en línea que incluye además el uso frecuente de chat académico, con el objetivo de incrementar el interés y la motivación en las clases virtuales. Comparamos los resultados de las calificaciones obtenidas por dos grupos de estudiantes de la asignatura de Matemáticas Discretas, impartidas por el mismo profesor, en la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP. El grupo de control recibió solo la clase en línea y actividades sin forzar el uso del chat (N=27) y el grupo experimental (N=42) recibió la conferencia normal en línea más el chat de manera continua en la clase. Se muestra un análisis de las calificaciones obtenidas por ambos grupos.

1.1 Estado del arte

Como observamos en las referencias siguientes, se ha usado el chat como una herramienta didáctica complementaria en la impartición de un curso. En [2] se establece la importancia del chat (seminarios virtuales) para fomentar el aprendizaje cooperativo. Estaba encaminado a la investigación y se realiza en forma cualitativa mediante tres momentos, primero el chat con el alumnado haciendo una supervisión de la práctica, segundo la reflexión por parte de los alumnos sobre dicho chat a través del foro y una reflexión de tres supervisores. El estudio se realizó en el curso 2008-2009, con un grupo de cuarenta alumnos de tercer curso de Magisterio de la especialidad de Educación Física, las sesiones tenían una duración entre hora y media y dos horas, con una periodicidad semanal. Además de dos seminarios presenciales, uno inicial y otro final, con una tutoría individualizada a través de teléfono o correo electrónico en los casos que ha sido necesario, y el apoyo de la plataforma virtual (Swad); para compartir los recursos que se generaban de forma individual o en grupos. Se obtuvo una mayor participación por parte de alumnos que se sentían intimidados a participar en forma oral en las clases presenciales, los estudiantes tuvieron una actitud más crítica gracias al “anonimato visual” que proporciona los seminarios virtuales. El chat es un medio de comunicación natural que tienen nuestros jóvenes hoy en día. Es por ello que se encuentran muy familiarizados con esta herramienta.

En [3] se hace un estudio comparativo entre solo clases y clases junto con apuntes y

discusión en grupo en la escuela de enfermería. El grupo de control fue de 88 alumnos en donde solo recibieron la clase, contra el grupo experimental de 81 estudiantes que recibieron la clase, apuntes y discusión grupal, se comparo mediante una prueba t de Student los promedios obtenidos en el examen y se utilizó la chi-cuadrada para obtener si hay una diferencia significativa entre la proporción de alumnos aprobados en los dos grupos. Resultó que si existe una diferencia significativa entre los promedios, pero no entre la proporción de los aprobados.

2 Metodología Empleada

Consistió primero en seleccionar los grupos de estudio, para lo cual se eligieron dos grupos de la misma asignatura, el grupo de control se trabajó normalmente impartiendo las clases virtuales mediante la plataforma Microsoft Teams, que consisten en exposiciones por parte del docente, seguida de tareas y actividades encomendadas, motivándolos a que expresen sus dudas, pero sin forzar el uso del chat.

Al grupo experimental se le impartió la misma asignatura en la misma plataforma virtual y por el mismo profesor, con la diferencia de que se fomentó la participación de los alumnos mediante el chat. La comunicación no solo fue de los alumnos hacia el profesor, también era entre ellos, desarrollando de esta manera el aprendizaje entre pares. Dadas las características intrínsecas del chat, las participaciones por parte de cada alumno quedan registradas en él, permitiéndole fácilmente al instructor recabar la lista de asistencia y participación de cada alumno al concluir la clase.

Una vez concluidos los cursos, se procedió al análisis estadístico de los datos con las pruebas de hipótesis, esta metodología se muestra en la fig. 1

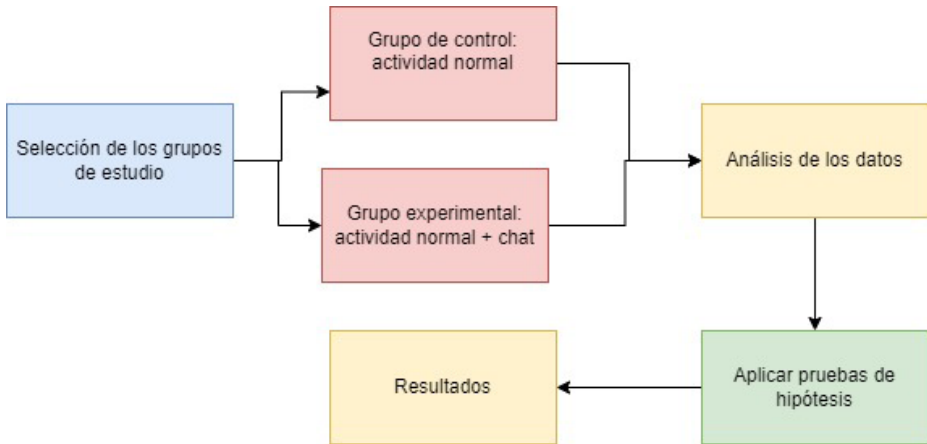


Fig. 1. Metodología usada

Se muestra en la Fig. 2 las calificaciones finales obtenidas por los alumnos del curso de Matemáticas discretas del periodo primavera 2021, el cual fue integrado por veintisiete alumnos y constituye el grupo de control:

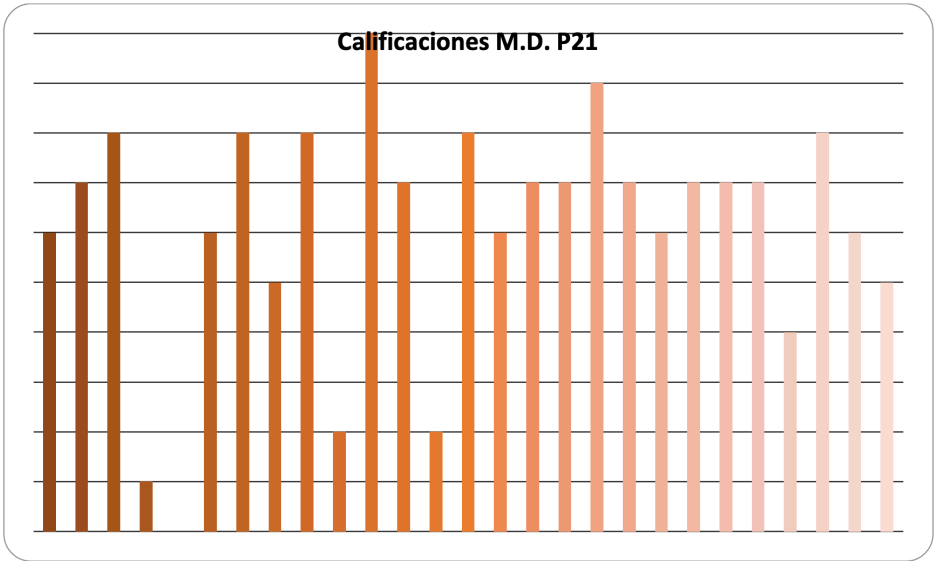


Fig. 2. Calificaciones finales del grupo de control

El grupo experimental de Matemáticas discretas de otoño 2021, fue integrado por cuarenta y dos alumnos y sus calificaciones finales se muestran en la figura 3:

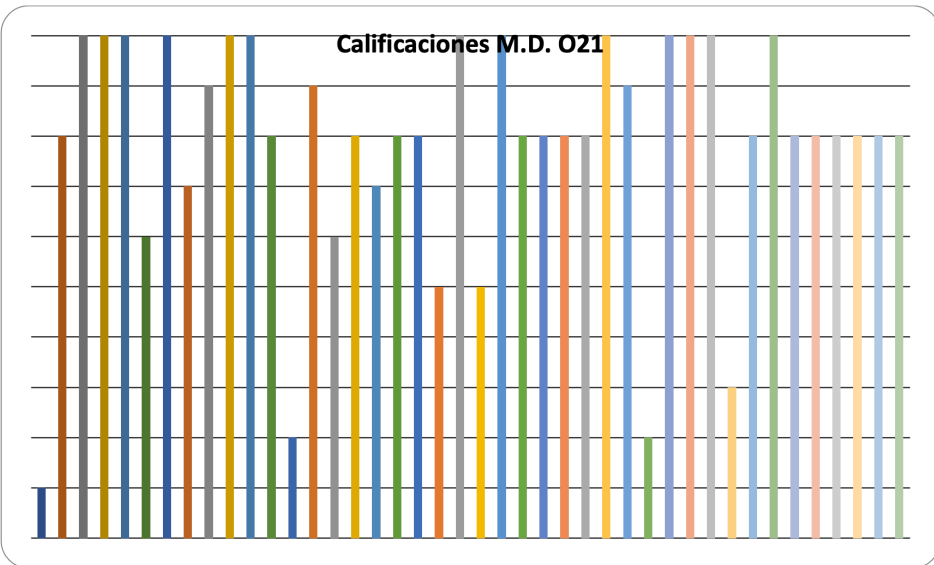


Fig. 3. Calificaciones finales del grupo experimental

Al comparar las dos figuras previas, observamos que el grupo experimental fue

considerablemente más numeroso y también se percibe a simple vista que presentó un rendimiento mejor. Pero para comprobar la influencia del chat, en las clases virtuales del grupo experimental, usamos la prueba t de Student, que permite encontrar las diferencias entre las medias de dos grupos independientes. Para este análisis las muestras son independientes.

3 Resultados

Procederemos ahora con los pasos necesarios de la inferencia estadística a partir de las calificaciones finales de los alumnos integrantes de los grupos de estudio.

3.1. Datos

Así del caso de estudio obtenemos los datos mostrados en la tabla 1

Tabla 1. Datos estadísticos de los grupos de estudio.

	Grupo de control	Grupo experimental
Número de observaciones	$n_c=27$	$n_e=42$
Media	$\bar{x}_c=6.07$	$\bar{x}_e=7.83$
Varianza	$s_c^2=5.89$	$s_e^2=5.53$

3.2. Supuestos

Los datos corresponden a dos muestras simples e independientes: una corresponde al grupo de control integrado por veintisiete alumnos y la otra al grupo experimental compuesto por cuarenta y dos, no se conocen las varianzas poblacionales, pero se supone que son iguales.

3.3. Planteamiento de la hipótesis

La hipótesis nula la expresamos como:

$$H_0: \mu_e = \mu_c \tag{1}$$

Ya que debido a que queremos probar que la media del grupo experimental es mayor que la media del grupo de control, entonces la hipótesis alternativa es:

$$H_a: \mu_e > \mu_c \tag{2}$$

3.4 Test Estadístico

La estadística de prueba se obtiene mediante la ecuación tres, sustituyendo los valores obtenemos:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = 3 \quad (3)$$

Donde se combinan las varianzas de las muestras para obtener la desviación estándar agrupada:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 2.3805 \quad (4)$$

3.5 Distribución de la estadística de prueba

Cuando la hipótesis nula es verdadera, la estadística de prueba sigue una distribución t de Student, con $n_c + n_e - 2 = 67$ grados de libertad.

3.6 El valor crítico

Está determinado por el siguiente valor y corresponde al de una cola:

$$t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2} = 1.6679 \quad (5)$$

3.7 Probabilidad

El valor de p es 0.002 lo que permite rechazar la hipótesis nula.

3.8 Conclusión

Después de aplicar el test de Student obtuvimos el valor de $t = 3$ lo que permite rechazar la hipótesis nula usando un grado de significancia de $\alpha=0.05$ de acuerdo al valor crítico de 1.6679.

Con base en estos resultados, se puede concluir que las dos medias poblacionales son diferentes, es decir se concluye que según indican los índices de t-Student los alumnos que chatean en clase, obtienen mayor promedio de los que no lo hacen.

Los hallazgos subrayan la importancia de una visión diferenciada sobre la inclusión del chat en la clase virtual. La función del chat se maximiza cuando el profesor está pendiente de las dudas, participaciones y comentarios que los estudiantes envían, además permite que incluso los estudiantes respondan a las preguntas de sus compañeros.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

Aprovechando la fascinación de los estudiantes por los mensajes de texto, los chats en las plataformas virtuales ayudan a construir conocimiento a través del constructivismo social y del pensamiento crítico, del debate en tiempo real, de la cooperación y de la comunicación. El chat es un componente principal en el aula virtual como lo son la videoconferencia y la pizarra digital, porque permite una comunicación eficaz. Otra ventaja del chat es que los participantes que son tímidos para expresar sus ideas pueden ser más propensos a participar en las clases virtuales. El chat no tiene límite en cuanto a participación de los estudiantes, está siempre disponible y no espera un turno. Se usa el chat para comprobar la comprensión del tema expuesto, motivando a los estudiantes a pensar, escribir y compartir sus ideas.

El chat propicia la conexión y reflexión entre los compañeros de clase. Los principales beneficios al usar el chat son su velocidad, visibilidad y simplicidad.

Referencias

1. Quijada Monroy V. D. C., Aprendizaje virtual. México, D.F: Editorial Digital UNID (2014).
2. Cervantes, T.C.; Rivera G. E., De la Torre, N. E.: El chat como estrategia para fomentar el aprendizaje cooperativo. Una investigación en el prácticum de magisterio. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado. VOL. 15, N° 1 (2011)
3. Patterson, J. J., Mighten A.: A Comparison of Teaching Strategies: Lecture Notes Combined with Structured Group Discussion Versus Lecture Only. RESEARCH BRIEFS, Vol. 44, No. 7 (2005).
4. Daniel, W. W.: Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. (4ª ed) Mexico: Limusa Wiley (2010).
5. Phelps, A.; Vasquez, M.; Gaudreault, K.: Physical Education during COVID-19: SHAPE America Reentry Considerations and Practical Strategies for In-School, Distance, and Hybrid Learning, pp 8-14 (2022)
6. Cárdenas Antúnez R. J., Estadística en la educación. México, D.F: Editorial Digital UNID, (2014).
7. Bologna E., Estadística para psicología y educación. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. (2011).

Capítulo 36

Evaluación de la herramienta Canva en la enseñanza de las condiciones laborales

Sánchez-Heredia, M.¹, Herrera, S.², López, M.³

^{1,2} Maestría en Innovación y Prácticas Educativas, Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, Avenida 56 Número 4 Colonia Benito Juárez Código Postal 24158 Ciudad del Carmen, Campeche, México, 010506@mail.unacar.mx, sherrera@pampano.unacar.mx

³ Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México, mdlopez@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción: En este trabajo se presenta la evaluación que hizo un grupo de estudiantes del curso de Derecho del Trabajo de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) a la herramienta Canva en el abordaje del tema condiciones laborales. **Metodología:** los utilizados son el método científico y el estadístico, es una investigación cuantitativa con alcance descriptivo cuyo objetivo es tener una aproximación de los resultados obtenidos después de realizar la implementación de la herramienta Canva, en el curso de Derecho del Trabajo impartida en la UNACAR. Se tuvo como población a 42 estudiantes que se encontraban cursando dicha asignatura. El instrumento utilizado para la evaluación de dicha herramienta fue un cuestionario aplicado al finalizar la intervención, que constó de 13 ítems. **Resultados:** Se observa que el 96% de los estudiantes evaluó de manera positiva a la herramienta Canva. **Conclusión:** Desde la perspectiva de los estudiantes si bien Canva estimula la creatividad y el aprendizaje, sin embargo no propicia la interacción entre los estudiantes.

Palabras clave: Estrategias de enseñanza, herramientas y recursos tecnológicos, TIC, Derecho, Evaluación, Canva.

1 Introducción

Se vive en una sociedad en constante cambio, que en las últimas décadas ha incorporado a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como parte medular para el desarrollo integral de los individuos, pues éstas se encuentran presentes en diversos rubros del diario acontecer, mediante ellas se realizan diversas actividades desde la búsqueda de información, compras en línea, operaciones bancarias, tomar cursos y clases en línea, hasta trabajar de forma colaborativa vía remota.

Derivado de dichas exigencias, es necesario que la enseñanza avance, innove e incentive el desarrollo de diversas competencias tecnológicas que permitan a los educandos hacer frente a la globalización.

Sin embargo, en el proceso de enseñanza es necesario que los docentes seleccionen

de manera pertinente los recursos y herramientas tecnológicas que han de emplear para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

La presente investigación (de tipo cuantitativa con un alcance descriptivo) tiene como objetivo evaluar la herramienta Canva y determinar las fortalezas y debilidades de su implementación en la enseñanza del tema condiciones laborales, pues la evaluación es necesaria para determinar la pertinencia del uso de determinadas herramientas tecnológicas en el aula.

En este artículo se establece el marco teórico-conceptual, en donde se señala el rol de las TIC en el ámbito educativo, se aborda la importancia de la evaluación, y se da la conceptualización de la herramienta Canva, se mencionan sus características, ventajas y desventajas; de igual manera se determina la metodología utilizada, se muestran los resultados encontrados, se plantean las conclusiones, y se enlistan las referencias consultadas.

1.1 TIC en el ámbito educativo

Los cambios vertiginosos de la sociedad actual han hecho necesaria su evolución e innovación constante, uno de los cambios más significativos ha sido la implementación de las TIC en diversos ámbitos de la vida cotidiana; en la cumbre mundial celebrada en la ciudad de Túnez en el año 2005, los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adquirieron el compromiso de construir una sociedad de la información, cuya parte medular es la implementación de las TIC [1].

Antes de ahondar en el tema, es necesario recordar que las TIC, son herramientas computacionales y de informática que hacen posible el procesamiento, recopilación, recuperación y presentación de diversa clase de información; de manera generalizada, las TIC permiten la administración de gran cantidad de información y el procesamiento de la misma, haciendo uso de algunos recursos como computadoras y dispositivos, de herramientas como programas y aplicaciones, a fin de obtener, guardar, generar y transmitir información [2]; las TIC además permiten la interactividad e interconexión [3].

Ahora bien, ¿Qué implicaciones tienen las TIC en la educación? Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) éstas, dadas sus características, pueden transformar la educación, pues pueden mejorarla y fortalecerla [4]. El aprendizaje de los estudiantes que se desarrollan en la sociedad del conocimiento requiere innovación constante, en la actualidad, éste puede ser adquirido en diversos canales y formas, y son precisamente las TIC los aliados de los docentes y estudiantes para economizar los tiempos dedicados a la realización de determinadas tareas [5].

Después de analizar brevemente la conceptualización de las TIC, es necesario conocer algunas de sus ventajas y desventajas. Dentro de los aspectos positivos de las TIC se puede destacar que son poderosas herramientas que abren canales de comunicación e intercambio de información de manera inmediata, que fomentan el trabajo colaborativo y además estimulan y motivan a los estudiantes para expresarse y crear contenido creativo [6]. Dentro de las ventajas más significativas de la interacción en Internet, es que los estudiantes participan activamente, aumentan la motivación y mejoran la comunicación entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje [7].

Otros de los aspectos positivos de las TIC, son, por ejemplo: el acceso inmediato a información, intercambio rápido y económico de ésta, y la apertura a nuevos espacios de

trabajo colaborativo. Sin embargo, también existen algunos obstáculos que llevan implícitas las TIC al ser utilizadas en el ámbito educativo, siendo una de ellas la brecha digital que existe entre los individuos, pues no todos tienen acceso a ella en igualdad de circunstancias, lo que hace evidente las desigualdades sociales, económicas y culturales. Otra de las desventajas es la abundancia y exceso de información, pues no toda la información encontrada en Internet es fidedigna [8], además, contrario a lo que se piensa, las TIC podrían provocar una sobrecarga de trabajo y de estrés, aunado al aislamiento en el que se sumen algunas personas en su mundo cibernético.

A propósito de lo anterior, cabe mencionar que, se habla de tecnoestrés cuando el usuario se centra en los efectos negativos del uso de las TIC [9], es por lo que, debe replantearse el papel de la tecnología en la vida de los individuos, procurando maximizar sus ventajas y minimizar sus desventajas [10].

Sin lugar a dudas las TIC pueden incidir en el aprendizaje, pues abren canales para el aprendizaje colaborativo, además, permiten al docente la planeación y creación de actividades constructivistas, que motivan a los estudiantes a ser partícipes de su propio aprendizaje de manera autónoma; sin embargo, el exceso de información que se encuentra en la red, la distracción y pérdida de tiempo que pueden experimentar los estudiantes si los contenidos, las herramientas o recursos tecnológicos utilizados de forma inadecuada, puede provocar en los estudiantes un estado de aturdimiento; otra de las dificultades es el desconocimiento tecnológico por parte tanto de alumnos como docentes, la falta de infraestructura en las Instituciones Educativas (IE) [11].

Si bien es cierto que las TIC poseen un sinnúmero de beneficios y ventajas, también se observa que existen algunos riesgos en el ámbito educativo, si éstas no son bien empleadas, por lo cual es necesario que los docentes hagan una selección minuciosa de herramientas y recursos tecnológicos para que puedan aprovecharse, y es precisamente la evaluación la que nos permiten determinar la viabilidad del uso de éstas.

1.2 La evaluación

Como quedó establecido en el apartado anterior, para determinar la viabilidad de la implementación de las TIC es necesario evaluar su uso, ¿qué es la evaluación? Ésta puede ser vista como el motor del aprendizaje, pues se trata de un proceso sistemático, cuyo objetivo es que los estudiantes comprendan las competencias que poseen y se hagan conscientes de su propio progreso [12]. Constituye una actividad compleja, pues en el ámbito educativo el objeto de la evaluación es variado, se pueden evaluar: aprendizajes, el proceso de enseñanza, la acción docente, el contexto educativo, hasta cuestiones institucionales como los programas, reformas, y el currículo [13]. Pero ¿por qué es importante evaluar? Ésta provee información que permite conocer los logros, comprender las dificultades que se presentan, lo que permitirá hacer los ajustes y cambios que resulten necesarios para mejorar los procesos y resultados educativos [14].

Evaluar resulta necesario para la labor de los docentes, pues mediante ésta se puede analizar la forma en la que se aprende y cómo se enseña, establece lineamientos acerca de cómo, cuándo, por qué y para qué evaluar, sin embargo será necesario establecer previamente cuáles serán los instrumentos y técnicas para evaluar [13]; además permiten conocer cuáles son los obstáculos a los cuales se enfrenta el proceso educativo, cuáles son

las causas, y mediante la obtención de los resultados de la evaluación se está en posición de determinar, si hubo aprendizaje o no, la eficacia de la acción docente, a fin de proponer mejoras que ayuden a lograr cambios positivos.

En el caso que nos ocupa se evaluó la aplicación de la herramienta Canva en la enseñanza del tema de condiciones laborales dentro del curso de Derecho del Trabajo en la UNACAR.

1.3 Canva: conceptualización, características, ventajas y desventajas

La apertura de nuevos canales de comunicación e información permite que no solo los docentes estén en contacto entre sí, sino también facilita la organización de grandes grupos, la búsqueda de información de manera inmediata, el acercamiento a herramientas tecnológicas que permiten a los participantes del proceso educativo explorar su creatividad, por lo que las TIC son de gran utilidad. Sin embargo, es importante la evaluación de las herramientas tecnológicas que son utilizadas en el aula, para determinar la eficacia y viabilidad del uso de éstas.

Canva es una herramienta que permite tanto el diseño como la publicación de contenido online que se encuentra al alcance de cualquier persona con acceso a internet sin importar el lugar en donde se encuentre. Incluso cuenta con un apartado de plantillas diseñadas para que puedan ser utilizadas en el ámbito educativo, tanto por estudiantes como por docentes, tales como: agendas escolares, anuarios, certificados, etiquetas de identificación, hojas de trabajo, horarios de clase, infografías, listas de alumnos, listas de asistencia, plan de clases, portadas para cuadernos y trabajos, programas para graduación, programas semanales, separadores de libros, tarjetas educativas, entre otras [15].

Es una herramienta web de diseño, sencilla de utilizar e intuitiva que pone a disposición del usuario un gran número de plantillas, así como espacios para la creación de plantillas desde cero, con las cuales se puede crear desde tablas, invitaciones, anuncios, tarjetas, infografías, documentos, hasta diseños para redes sociales [16]. Su empleo en el ámbito educativo permite a los estudiantes crear contenido creativo e innovador, como presentaciones, carteles, infografías, folletos, libros interactivos, entre otros, que le ayudan a desarrollar diferentes habilidades para mejorar su aprendizaje [17]; además permite el trabajo colaborativo, es práctica, interactiva, existe una versión gratuita, permite tanto a estudiantes como profesores la adquisición del conocimiento, además incentiva el pensamiento creativo, sin importar el nivel educativo en el que estos se encuentren [18]. Es capaz de atraer la atención de los estudiantes a ser creativos y a aprender, pues resulta atractiva visualmente, haciendo que la socialización de contenido sea agradable a la vista e innovadora, estimulando no solo el aprendizaje individual sino el colaborativo [17].

A manera de síntesis se señalan las siguientes ventajas y desventajas de dicha herramienta.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de Canva

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">- Versión gratuita.- Ayuda a desarrollar la creatividad.- Cuenta con plantillas que pueden ser modificadas.- Permite el trabajo colaborativo.- Se pueden diseñar gran cantidad de contenido como videos, infografías, presentaciones, posters, gráficas, posts, logos, folletos, tarjetas.	<ul style="list-style-type: none">- Requiere registro con correo electrónico.- Acceso a herramientas avanzadas con costo adicional.- Requiere acceso a Internet.

Como se observa en la tabla anterior, son más las ventajas que ofrece Canva que las desventajas con las cuales nos podemos encontrar.

En este sentido existen investigaciones que tratan sobre la viabilidad del uso de esta herramienta en el aula, pues por un lado ayudan a potenciar el pensamiento creativo en los estudiantes resultando de suma importancia incorporarla en las aulas, ayuda a que los estudiantes tengan nuevas ideas, así como a construir sus propios conocimientos de forma innovadora [17]. Aunque una gran mayoría de los estudiantes desconoce los múltiples beneficios de dicha herramienta, y es imperante su incorporación en el aula, pues a través de ella se pueden generar materiales y recursos de forma gratuita en donde se promueve la creatividad, la originalidad y el trabajo colaborativo [18].

Ahora bien, como se mencionó con anterioridad, en la presente investigación se analiza la perspectiva de los estudiantes con respecto al uso de la herramienta Canva para abordar el tema de condiciones laborales en la asignatura de Derecho del Trabajo en la UNACAR, para ello sirvió como apoyo en el método científico, pues éste valida las hipótesis propuestas por un investigador [19]. A continuación, se analizará la metodología utilizada.

2 Metodología

La presente es una investigación con un enfoque cuantitativo, pues busca comprobar suposiciones de forma ordenada y rigurosa [20]; el alcance de ésta es descriptivo, pues la investigación se limita a describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos. La población fue un grupo de 42 estudiantes que se encontraban cursando la materia de Derecho del Trabajo en la UNACAR, el cual estuvo compuesto por estudiantes de diversas Licenciaturas como: Derecho, Administración de empresas, Contaduría, Negocios Internacionales y Mercadotecnia.

La intervención se llevó a cabo del 04 al 16 de noviembre del año 2021, a través de la plataforma educativa Teams, para el diseño de las clases se implementó el modelo instruccional ASSURE. Es importante recordar que el modelo ASSURE tiene sus bases en la teoría de Robert Gagné (1985) y de acuerdo con Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) consta de 6 fases: la primera de ellas consiste en analizar a la audiencia que ha de tomar el curso; la segunda fase hace referencia a el establecimiento de objetivos; la tercera fase es aquella relacionada con la selección de métodos, tecnologías y materiales

a implementar en el curso; la cuarta fase es de la aplicación, es decir establecer cómo se han de usar métodos, tecnologías y materiales; la quinta fase busca establecer las formas en las que se va a requerir la participación de los estudiantes para que sean partícipes en la construcción de su aprendizaje; y la sexta, y última fase, es la referente a la evaluación y revisión del modelo [21]. En este periodo los estudiantes desarrollaron diversas actividades haciendo uso de la herramienta Canva, tales como la creación de una Infografía referente al análisis previo que se hizo a los artículos 58 al 75 de la Ley Federal del Trabajo, en donde se les pidió que señalaran el concepto de jornada, sus tipos, la duración máxima de la jornada laboral, horas extras, días de descanso semanal y días de descanso obligatorio. Asimismo, les fue requerida la elaboración de un vídeo corto en el que explicaran de manera concisa el subtema jornadas laborales. De igual forma, elaboraron un mapa mental referente al subtema de Normas Protectoras del Salario.

Para evaluar a la herramienta Canva, se recolectaron los datos a través de la aplicación de un cuestionario que fue cargado a la Formularios Google cuyo enlace se le hizo llegar a los estudiantes el último día del curso; el instrumento de medición incluyó 13 ítems haciendo uso de una escala de Likert, en donde 1 equivale a Totalmente en desacuerdo, 2 a En desacuerdo, 3 a Neutral, 4 a De acuerdo y 5 a Totalmente de acuerdo. Posterior a ello se descargaron las bases en formato Microsoft Excel y fueron analizadas haciendo uso del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Para el análisis de resultados se hizo uso de la estadística descriptiva, sacando los resultados por medio de frecuencias de respuestas por ítem, así mismo se calcularon los estadísticos descriptivos de media y desviación estándar.

3 Resultados

Como se señaló en el apartado anterior, la población de estudio estuvo compuesta por 42 estudiantes que se encontraban cursando la materia de Derecho del Trabajo, impartida en la UNACAR.

Los rangos de edad de los participantes van de los 18 a los 24, siendo la media 19, la moda 19 años, de los cuales 26 son mujeres lo que representa el 61.5 % son mujeres, y 16 hombres lo que representa el 38.5%, provenientes de la Facultad de Derecho y de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas, diez de ellos de la Licenciatura en Derecho (23.8%), nueve de Contaduría (21.4%), ocho de Administración de Empresas (19.0%), dos de Administración Turística (4.8%) 11 de Negocios Internacionales (26.2), y dos de Mercadotecnia (4.8%).

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un cuestionario constante de 14 ítems, en donde se hizo uso de la escala de Likert para dar respuesta, en dicha escala 1 equivale a Totalmente en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Neutral, 4 De acuerdo y 5 Totalmente de acuerdo; los números 1 y 2 son considerados resultados negativos, 3 valor cero y de 4 a 5 son tomados como positivos, para los efectos de ésta investigación se hizo una categorización de resultados, quedando de la siguiente manera:

Tabla 2. Categorización de resultados

Puntuación	Valor
0 al 14	Muy deficiente
15 al 28	Deficiente
29 al 42	Regular
43 al 56	Bueno
57 al 70	Excelente

Esta categorización se hizo tomando en consideración que se trata de 14 ítems y 5 opciones de respuesta y que el valor máximo de puntuación sería 70.

Para el análisis de resultados se hizo uso de la estadística descriptiva, sacando los resultados por medio de frecuencias de respuestas por ítem, así mismo se calcularon los estadísticos descriptivos de media y desviación estándar, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados de la Evaluación de Canva

Ítems	Resultados						
	Frecuencias					Estadísticos	
	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Neutral	4 De acuerdo	5 Totalmente de Acuerdo	Media	Desviación Estándar
1. Incluye indicaciones para su uso.	2	1	2	10	27	4.40	1.037
2. El contenido es de calidad.	2	0	1	9	30	4.55	.942
3. Promueve la creatividad.	2	0	3	11	26	4.40	.989
4. Estimula el aprendizaje.	2	0	4	12	24	4.33	1.004
5. Se adapta a las necesidades del estudiante.	2	1	4	8	27	4.36	1.078
6. Permite el uso de múltiples formatos.	2	1	3	16	20	4,21	1.025
7. Es intuitivo y dinámico.	1	2	4	9	26	4.36	1.008
8. Permite que la reutilización de materiales.	1	1	5	10	25	4.36	.958
9. Puede ser utilizado tanto en su versión web como en aplicación móvil.	1	1	7	10	23	4.26	.989
10. La navegación es rápida y sin fallas técnicas.	1	3	4	8	26	4.31	1.070

11. Fácil navegación entre sus diversas opciones.	1	3	3	11	24	4.29	1.043
12. Permitió la interacción entre los participantes.	1	4	6	5	26	4.21	1.159
13. Fue fácil de utilizar y desarrollar tareas en ella.	1	3	1	7	30	4.48	1.018
14. Registro y acceso fácil	1	1	3	7	30	4.52	.917

Haciendo un análisis de frecuencias por ítem, se advierte que existen dos ítems cuyas medias obtenidas son las más bajas ($M=4,21$), tal es el caso del ítem 6 referente a si Canva permite el uso de múltiples formatos y en el ítem 12 referente a si Canva permitió la interacción entre los participantes en donde la media fue también de 4,21, desde la percepción de 5 estudiantes, esta herramienta no permitió la interacción entre los compañeros. Siendo ésta un área de oportunidad que deben tomar en cuenta los docentes a la hora de seleccionar esta herramienta para el trabajo en el aula.

Existen ítems cuyas medias resultan ser altas, como por ejemplo en el ítem 1 sobre las indicaciones de uso ($M=4.40$), 2 sobre si el contenido es de calidad ($M=4.55$), 3 referente a que Canva promueve la creatividad ($M=4.40$), 13 con respecto si fue fácil de utilizar y desarrollar tareas en Canva ($M=4.48$) y 14 referente al registro y acceso fácil ($M=4.52$). Dando cuenta que tal y como exponen diversos autores, es sencilla de utilizar e intuitiva [16] y es capaz de atraer la atención de los estudiantes a ser creativos y a aprender, pues resulta atractiva visualmente, haciendo que la socialización de contenido sea agradable a la vista e innovadora [17].

Cabe señalar, que pese a lo antes expresado, hubo dos de los 42 participantes del curso calificaron negativamente a la herramienta Canva, esto tomando como referencia la categorización que se hizo en la Tabla 2, tal y como se observa a continuación:

Tabla 4. Participantes que dieron valores negativos a Canva

Participante	Edad	Género	Licenciatura	Valor
14	20 años	Masculino	Negocios Internacionales	Deficiente
32	19 años	Masculino	Administración de empresas	Muy deficiente

Ambos estudiantes son del género masculino, el de 20 años proveniente de la Licenciatura en Negocios Internacionales calificó como Deficiente a la herramienta Canva, mientras que el estudiante de 19 años de la Licenciatura de Administración de empresas la calificó como Muy deficiente. El resto de los estudiantes otorgó puntuaciones Buenas y Excelentes a dicha herramienta, a continuación se muestra el valor porcentual que representa cada uno de estos estudiantes:

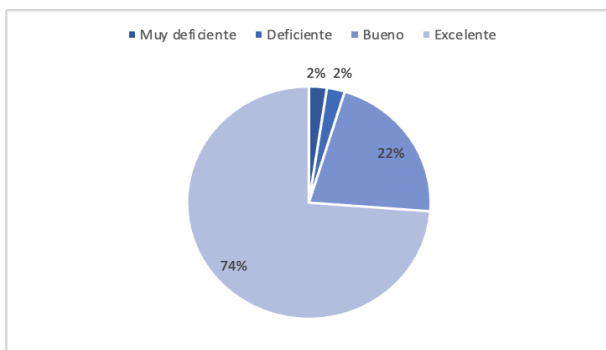


Figura 1. Valoración porcentual por participante

La figura 1, muestra que 31 participantes (74%) evaluó la herramienta Canva como Excelente, 9 como Buena (22%), 1 la evaluó como Deficiente (2%) y 1 como Muy deficiente (2%),

De manera general se observa que las medias obtenidas por ítem en todos los casos fueron mayores a 4.00, siendo la media general (μ) de 4.62, y teniendo una desviación estándar (s) de .825, asimismo las frecuencias de las escalas de valor son preponderantemente 4 y 5, por lo que la evaluación de dicha herramienta se considera positiva, como se puede visualizar en la siguiente figura:

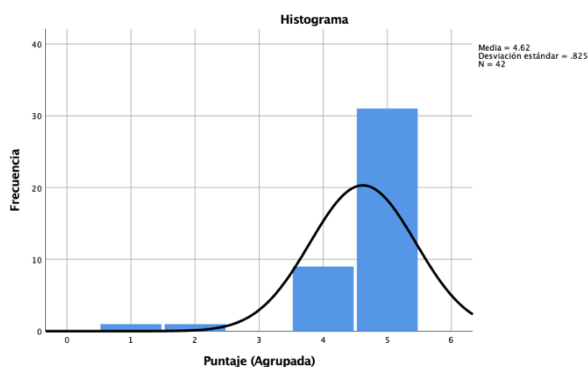


Figura 2. Frecuencia de puntajes

Esto pone en evidencia que la herramienta Canva, desde la percepción de los estudiantes del curso Derecho del Trabajo de la UNACAR, puede ser utilizada para la enseñanza de temas relacionados con las condiciones laborales, pues cumple satisfactoriamente con características importantes que toda herramienta debe poseer, como se mencionó al principio, su registro y acceso es fácil, presenta contenido de calidad, permitió que los estudiantes desarrollaran tareas de forma sencilla pues cuenta con gran variedad de contenido que puede ser utilizado para diversos fines, pero sobre todo promueve la creatividad y el aprendizaje de los estudiantes. Se recuerda que la presente investigación (de tipo cuantitativa con un alcance descriptivo) y tuvo como objetivo evaluar la herramienta Canva.

4 Conclusión

Las TIC forman parte del día a día, pues se vive en una sociedad en constante cambio, y la tecnología vista desde una perspectiva positiva, resaltando sus beneficios, puede contribuir al ámbito educativo, sin embargo no basta con las buenas intenciones del docente al querer innovar en la incorporación de las TIC en el aula, para lograr que ésta implementación sea eficaz, es necesario llevar a cabo el proceso de evaluación de las mismas, pues solo así se logrará conocer las ventajas y desventajas de cada herramienta y recurso que se use en clase.

Sin duda alguna, Canva, es una herramienta completa, que permite la elaboración de contenido diverso, ya sea iniciándolo desde cero o haciendo uso de plantillas gratuitas, bien utilizado es un poderoso aliado no solo de los estudiantes sino incluso para aquellos docentes que quieren ser creativos en la preparación de sus materiales de clase. Se propone entonces su uso en la enseñanza, pues su registro no es complicado, facilita la elaboración de tareas, presenta contenido de calidad, pero sobre todo detona la creatividad de los estudiantes.

Referencias

1. ONU Cumbre mundial sobre la sociedad de la información. (2005).
2. Díaz, D.: TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Revista Educación y Tecnología*, pp. 44 – 50 (2013).
3. Grande, M.; Cañón R., y Cantón, I.: Tecnologías de la información y la comunicación: evolución del concepto y características. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, Vol. 6, pp. 218-230 (2016).
4. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
5. Martín, M.: Aportaciones pedagógicas de las tic a los estilos de aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, Vol. 30, pp. 91–104 (2017).
6. Cuestos, M.; Grijalbo, L.; Argüeso, E.; Escamilla, V.; Ballesteros, R.: Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 23 No. 2, pp. 288 – 300 (2020).
7. Astudillo, M.; Pinto, R.; Arboleda, M; Anchundia, Z.: Aplicación de las Tic como herramienta de aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. Vol. 2, No. 2, pp. 585-598 (2018).
8. Sánchez, E.: Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, Vol. XII, pp. 155-162 (2008).
9. Salanova, M.: Trabajando con tecnologías y afrontando el tecnoestrés: el rol de las creencias de eficacia. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, Vol. 19, No. 3, pp. 225-246 (2003).
10. Martínez, J.: Tecnoestrés. Paidós (2011)
11. Ledesma, C.: Tecnologías de la Información y la Comunicación: las ventajas y desventajas del uso de las herramientas tecnológicas del aprendizaje. *Escritos en la Facultad*. Vol. 13, No. 133, pp. 53 – 57 (2017).
12. Dorrego, E.: Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*. Vol. 50 No. 12 (2016).
13. Díaz, F. y Hernández, G.: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, McGraw-Hill (1998).

14. Martinic, S.: La evaluación y las reformas educativas en américa latina. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Vol. 3, No. 3, pp. 31- 43. (2010).
15. Canva: Funciones. Canva https://www.canva.com/es_mx/funciones/ (s.f.). Accedido el 24 de abril de 2022.
16. Romero, A.: Canva: diseño de materiales didácticos y juegos educativos. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2019)
17. Sánchez, M.: Herramienta Canva para mejorar la creatividad en estudiantes de primer año en informática en la I.E. Simón Bolívar. Facultad de Educación Universidad de Ignacio Loyola. (2020)
18. Arcentales-Fajardo, M.; García-Herrera, D.; Cárdenas-Cordero, N.; Erazo-Álvarez, J.: Canva como estrategia didáctica en la enseñanza de Lengua y Literatura. *Cienciamatria*, Vol. 6, No. 3, pp. 115-138 (2020).
19. Lopera, J., Ramírez, C.; Zuluaga, M; Ortiz, J.: El método analítico como método natural. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, Vol. 25, No. 1 (2010)
20. Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C.: *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill. (2018).
21. Dávila, A. y Francisco, J.: Diseño instruccional de la educación en línea usando el modelo ASSURE. *Educare*. Vol. 11, No. 3 (2007).

Capítulo 37

Proceso de lectoescritura en niños con síndrome de Down, a través del uso de interfaces tangibles

J. Andrés Sandoval-Bringas¹, Mónica A. Carreño-León¹, A. Alejandro Leyva-Carrillo¹,
Italia Estrada-Cota¹, Israel Durán-Encinas¹

¹Dpto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México
{sandoval, mcarreno, aleyva, iestrada, iduran}@uabcs.mx

Resumen. Introducción. El objetivo principal de este trabajo es el diseño de una herramienta tecnológica que pueda ser utilizada por niños con síndrome de Down para aprender a leer. Metodología: Para el desarrollo de la herramienta se adoptó el modelo de ciclo de vida denominado prototipo evolutivo, el cual permite el diseño rápido centrándose en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final. Resultados: Con la finalidad de obtener información inicial sobre factibilidad y la aceptación de la herramienta tecnológica desarrollada, se realizó una evaluación preliminar. La evaluación se realizó en dos etapas: en la primera etapa participaron tres docentes del área de educación especial. En la segunda etapa participó un niño con su maestra. En ambos casos los resultados fueron favorables, lo cual confirma que la incorporación de medios tecnológicos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura supone un apoyo para los alumnos con síndrome de Down.

Palabras claves: Interfaz tangible de usuario, síndrome de Down, Lectoescritura, interacción humano-computadora.

1 Introducción

Un objetivo prioritario en la educación básica es la adquisición de la lectura, medio principal para la adquisición de nuevos aprendizajes y no siempre se da de la misma manera. [1]. A través de la lectoescritura se enriquecen las relaciones sociales, conociéndose a sí mismo y a los demás y desarrollando capacidades que les preparan para la vida: la memoria, el lenguajes, la imaginación y la capacidad de abstracción [2].

El síndrome de Down es un trastorno genético ocasionado cuando una división celular anormal produce material genético adicional del cromosoma 21. El síndrome de Down se caracteriza por una apariencia física típica, discapacidad intelectual y retrasos en el desarrollo. Además, puede estar asociado con enfermedades cardíacas o de la glándula tiroides. Los programas de intervención temprana con un equipo de terapeutas y educadores especiales que tratan la situación específica de cada niño pueden ser útiles para el tratamiento del síndrome de Down.

La tecnología ha traído grandes beneficios a la humanidad y está presente en prácticamente cualquier ámbito de la sociedad. Su evolución ha sido muy rápida y se ha convertido en una herramienta fundamental para el día a día. Para muchos investigadores, el desarrollo de tecnologías inclusivas como apoyo a personas con necesidades especiales ha sido un tema de especial interés, pues a través de estos desarrollos se puede mejorar su calidad de vida y facilitar su incorporación a la sociedad.

Es fundamental que los niños y jóvenes con necesidades especiales sean aceptados en las instituciones de educación regular, para que exista realmente una integración social,

1.1 Síndrome de Down y lectoescritura

Una de las características representativas del síndrome de Down es la discapacidad intelectual. La discapacidad intelectual se puede presentar de diferentes formas. El funcionamiento intelectual implica problemas de atención, déficit de memoria, lento ritmo de aprendizaje, dificultades en el uso del lenguaje y falta de motivación [3].

Los niños con síndrome de Down presentan ciertas características concretas que se deben considerar durante el proceso de enseñanza con ellos. En estos niños el aprendizaje es lento y es necesario ir poco a poco, pero si se relaciona con situaciones familiares y significativas para él, se generará un desarrollo mayor [4].

La lectoescritura es uno de los aprendizajes que más favorece la autonomía de las personas, pero con un nivel de abstracción muy alto, que hace que este proceso sea más complicado en personas con discapacidad intelectual. Enseñar habilidades de lectura a niños con discapacidad intelectual es un desafío para los maestros porque las habilidades de aprendizaje varían mucho dependiendo de la discapacidad intelectual. Adicionalmente, diferencias entre niños que tienen la misma discapacidad puede ser enorme [3] [4] [5] [6].

Los niños con síndrome de Down típicamente aprenden a leer de la misma manera que todos los niños. La diferencia es que aprenden a un ritmo más lento y su instrucción debe coincidir con este ritmo. También necesitan desarrollar habilidades de comprensión y retención [7] [8] [5].

1.2 Método de lectoescritura para niños con síndrome de Down

Existen diferentes tipos de métodos de lectura que se adaptan mejor a un tipo de discapacidad o dificultad concreta. De entre todos los métodos los más utilizados son el sintético (alfabético, silábico y el fonético), el analítico o global, y mixto [9] [10] [11] [12].

Los métodos analíticos (también llamados métodos globales) comienzan con las estructuras más complejas del lenguaje, es decir, palabras y frases. Se basan en la percepción global y el reconocimiento de las palabras escritas. La segunda etapa es el reconocimiento y aprendizaje de sílabas [12].

Un aspecto fundamental para el desarrollo de la lectoescritura en niños con síndrome de Down es el material educativo utilizado en el proceso, incluyendo las tecnologías de apoyo a la enseñanza, las cuales deben considerar las principales características en el proceso de aprendizaje de esta población.

El método Troncoso es un sistema de enseñanza de la lectura y la escritura diseñado específicamente para trabajar con personas con síndrome de Down. Este método fue

desarrollado por María Troncoso, una pedagoga que trató de encontrar una forma universal de enseñar a las personas con este trastorno del desarrollo. Este método se enfoca en el desarrollo de muchas habilidades cognitivas, incluyendo la atención y la concentración; asociación de palabras y símbolos con objetos; percepción y discriminación; identificación de similitud y diferencia; ordenar objetos para ver el orden o la relación; y desarrollar conceptos, tales como espacio, tamaño y forma.

La adquisición de habilidades básicas es todo un reto para las personas con síndrome de Down. El método Troncoso se diferencia de otras alternativas pedagógicas por ser un sistema totalmente adaptable e individualizado, que se puede utilizar de diferentes formas en función de las necesidades específicas del niño. Con este método no importa el nivel inicial del alumno ni sus capacidades cognitivas, lo que lo convierte en una herramienta muy versátil.

El método Troncoso se divide en una serie de etapas a través de las cuales el niño adquirirá todas las habilidades necesarias para poder leer y escribir con fluidez. Durante ellas se trabajan de forma muy progresiva y sencilla habilidades como el dibujo de líneas sobre un papel, el reconocimiento de sílabas o la velocidad de lectura.

Al desglosar el aprendizaje de cada una de las habilidades en sus componentes más pequeños, el método Troncoso permite que incluso los niños con períodos de atención muy cortos o niveles cognitivos bajos adquieran todas las habilidades que necesitan para leer y escribir a voluntad, a tu propio ritmo y con la menor dificultad posible.

1.3 Interfaces Tangibles de Usuario

En [13] se menciona que una interfaz de usuario tangible (TUI) es una “interfaz que se ocupa de proporcionar representaciones tangibles a la información y los controles digitales, lo que permite a los usuarios capturar datos literalmente con sus manos”.

Sirven como representaciones directas y tangibles de la información digital. Estos objetos físicos aumentados a menudo funcionan como dispositivos de entrada y salida que brindan a los usuarios retroalimentación paralela: retroalimentación háptica pasiva que informa a los usuarios que una manipulación física determinada está completa; y retroalimentación digital, visual o auditiva que informa a los usuarios sobre la interpretación computacional de su acción [13]. Por lo tanto, la interacción con las TUI no se limita a los sentidos visual y auditivo, sino que también se basa en el sentido del tacto. Además, las TUI no se limitan a imágenes bidimensionales en una pantalla; La interacción puede volverse tridimensional.

Las TUI se definen como sistemas que utilizan objetos físicos para representar y controlar información digital. Entre las ventajas del uso de las TUI se puede mencionar que ayudan a mejorar la colaboración entre los niños, facilitando el aprendizaje a través de la tecnología digital, aprovechando la capacidad humana para agarrar y manipular objetos y materiales físicos [14].

Algunos investigadores sugieren que mediante el uso de entornos virtuales, los usuarios pueden practicar habilidades de forma segura, evitando las consecuencias del mundo real que pueden volverse peligrosas, principalmente para los usuarios con necesidades especiales. En [15] se menciona que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden mejorar decisivamente la calidad de vida de las personas con discapacidad,

además de ser una de las pocas opciones para acceder al currículo escolar, ayudando a la comunicación y facilitando la socialización, e integración laboral. Para las personas con autismo, el uso de las TIC puede considerarse una poderosa herramienta para potenciar y mejorar la comunicación [16].

Diversos estudios muestran que las interfaces tangibles son útiles porque promueven la participación activa, lo que ayuda en el proceso de aprendizaje. Estas interfaces no intimidan al usuario inexperto y fomentan actividades exploratorias, expresivas y experimentales.

Se ha demostrado que las TUI mejoran el aprendizaje de los niños al enriquecer su experiencia, juego y desarrollo [17] [18].

El uso de la interacción tangible en entornos educativos ha ido cobrando importancia y ha sido objeto de estudio a través de diferentes investigaciones [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25].

Algunos autores abordan la necesidad de TUI para personas con discapacidades físicas o cognitivas [26] [27], otros autores las abordan como necesarias para adultos mayores [28], primera infancia [29] [17] [30] [31], es decir, estas interfaces pueden tener un gran potencial para todas las personas, por lo que algunos autores también consideran su uso en general, independiente de las capacidades físicas, cognitivas y de la edad, entre otras, simplemente por su practicidad y mejora en la realización de ciertas tareas [32] [33].

Tomando como referencia los resultados de investigaciones anteriores, en esta investigación se utilizarán interfaces tangibles con el fin de verificar su factibilidad. Por lo tanto, se propone el diseño de una herramienta tecnológica con un concepto interactivo con la integración de elementos tangibles y aplicaciones de software, que pueda ser utilizada por niños con síndrome de Down para aprender a leer.

2 Metodología

Para la construcción de la herramienta se adoptó el modelo de ciclo de vida denominado prototipo evolutivo [34]. El prototipo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial exponiéndola a los comentarios de los usuarios y refinándola a través de las diferentes versiones hasta desarrollar un sistema adecuado que permita una respuesta rápida a los cambios que puedan surgir.

Durante el desarrollo de la herramienta se realizaron reuniones con profesores de USAER, con el fin de involucrarlos desde el inicio en el desarrollo de la herramienta. Se inició diseñando un prototipo que se fue refinado y ampliado hasta completar el prototipo. Las etapas que se llevaron a cabo para el desarrollo de la herramienta fueron: 1) Identificación de requerimientos, 2) Diseño, desarrollo e implementación del prototipo y 3) Prueba del prototipo y refinamiento iterativo.

2.1 Identificación de requerimientos

En las reuniones que se llevaron a cabo se identificaron los siguientes requerimientos:

- Utilización del método Troncoso a través de un entorno tecnológico.
- Atención y seguimiento de usuarios.

- Creación de un expediente por cada niño que utiliza el entorno tecnológico, con el fin de tener un repositorio de información.
- Generación automática de estadísticas de progreso y resultados obtenidos.
- Uso de interfaces de usuario tangibles.
- Configurable, es decir, se adapta a las características del niño con síndrome de Down, sus capacidades y necesidades, su ritmo de aprendizaje y procesamiento, sus intereses, así como su nivel de desarrollo.
- Interfaz amigable, que utiliza elementos visuales y auditivos, para motivar su uso.

La figura 1 muestra el diagrama de casos de uso de la herramienta, así como los actores que interactúan con ella:

- 1) *Docente*, es la persona responsable del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando el método Troncoso.
- 2) *Niño*, persona con síndrome de Down que está aprendiendo a leer con el método Troncoso.
- 3) *Administrador*, es la persona encargada del correcto funcionamiento del sistema, con acceso a todos los archivos y sus estadísticas.

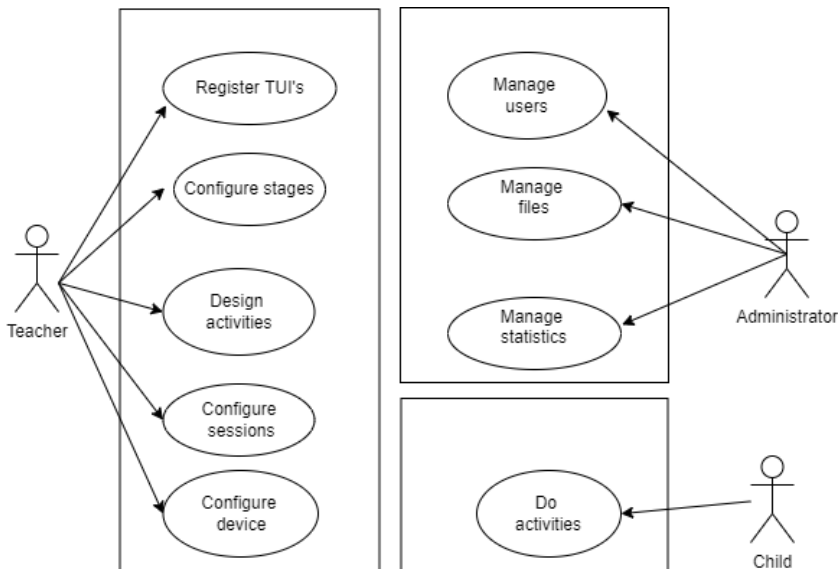


Fig. 1. Diagrama de casos de uso de la herramienta propuesta.

2.2 Diseño, desarrollo e implementación del prototipo

En la Figura 2 se muestra el esquema general de la herramienta donde se aprecian los componentes y su interacción:

- 1) El software que permite la interacción con las placas lectoras RFID y las

interfaces de usuario tangibles.

- 2) Placa con 4 lectores RFID en forma de cuadrado.
- 3) Interfaces de usuario tangibles en forma de tarjetas con representaciones de imágenes y texto.
- 4) Interfaces de usuario tangibles en 3D.
- 5) Placa con 5 lectores RFID en horizontal.
- 6) Interfaces de usuario tangibles en forma de tarjetas con representaciones de sílabas.



Fig. 2. Principales componentes del prototipo de herramienta tecnológica.

2.2.1 Interfaces tangibles de usuario

Históricamente, los niños han jugado con objetos físicos para aprender una variedad de habilidades, por lo que parecería una forma natural para ellos, el uso de interfaces tangibles de usuario.

Para la implementación del método Troncoso con el uso de interfaces tangibles de usuario se consideró el uso de objetos 2d y 3d, los cuales se pueden apreciar en la figura 2. En cada uno de estos objetos se incorporó un RFID, que permite la comunicación con placas lectoras RFID.

Un componente clave de las estrategias de aprendizaje para desarrollar habilidades de lectura es la interacción [17] [35]. El uso de estrategias multisensoriales puede ayudar a reforzar el aprendizaje de la lectoescritura [13]. Diferentes investigaciones han demostrado que el uso de interfaces tangibles favorece el desarrollo de las habilidades lectoras de los niños con síndrome de Down [26] [36] [37].

2.2.2 Tablero lector RFID

La tecnología RFID (Radio Frequency Identification) permite el uso de objetos reales para interactuar con la computadora, reduciendo la carga simbólica de la interfaz, simplificándola, haciéndola más natural y mejorando la accesibilidad. A diferencia de otras etiquetas, las etiquetas RFID se insertan en los objetos sin alterar sus atributos ni interferir con la percepción del usuario.

La figura 3 muestra físicamente el diseño de los dos contenedores que agrupan los componentes electrónicos utilizados para el funcionamiento de la placa lectora RFID. En el lado izquierdo, se muestra el tablero de forma cuadrada, con cuatro lectores RFID. En el lado derecho, se muestra el tablero en forma lineal, con cinco lectores RFID. El tablero cuadrado se utiliza en la etapa 1 del método Troncoso para la percepción y el reconocimiento global de las palabras escritas. El tablero lineal se utiliza en la etapa 2 para el reconocimiento y aprendizaje de sílabas.



Fig. 3. Diseño físico de los contenedores de componentes electrónicos de las placas lectoras RFID.

Para la construcción de las placas lectoras RFID se utilizaron los siguientes componentes básicos: placa Arduino Mega y lector de chips RFID-RC522 [40].

2.2.3 Software

El software permite la interacción de la TUI con la placa lectora RFID. La figura 4 muestra la interfaz principal de la herramienta tecnológica, donde se muestran las principales opciones: configuraciones, sesiones y realizar actividades.

1. La opción **Configuración** permite configurar los diferentes elementos que intervienen en la herramienta tecnológica: interfaces tangibles de usuario, placas lectoras RFID, usuarios, etapas del método Troncoso y diseño de actividades. El registro de las TUI's se realiza en esta sección. Esto se puede ver en la figura 5.

2. La opción **Sesiones** permite organizar las actividades que se realizarán durante las intervenciones con un niño con síndrome de Down. En este apartado se define la etapa

del método Troncoso, así como las actividades que forman parte del mismo. Otros elementos que se consideran son el usuario al que va dirigida la planificación, las fechas de aplicación, entre otros.

3. La opción **Realizar Actividades** permite que el niño con síndrome de Down comience a interactuar con la herramienta tecnológica. En este apartado se ponen en práctica las actividades previamente diseñadas por el profesor. También en esta sección se lleva un registro del desempeño de cada niño al realizar sus actividades.



Fig. 4. Interfaz principal de la herramienta propuesta.

El docente de educación especial es el usuario responsable de configurar la herramienta tecnológica para que sea parte de las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje de un niño con síndrome de Down.



Fig. 5. Interfaz para la configuración de elementos.

3 Resultados y Conclusiones

Para analizar la factibilidad de la herramienta tecnológica desarrollada, se realizó una evaluación preliminar. La evaluación se realizó en dos etapas: en la primera etapa participaron tres docentes del área de educación especial. En la segunda etapa participó un niño con su maestra.

En la primera etapa del estudio, se presentó la herramienta tecnológica a tres docentes del área de educación especial, quienes revisaron cada función del sistema. Posteriormente, se les pidió que llenaran un cuestionario, que sirvió para cuantificar la valoración de la herramienta tecnológica desde su perspectiva. Las preguntas se basaron en criterios de funcionalidad y cuyo objetivo era saber si la herramienta cumplía con los requisitos iniciales establecidos por los expertos. Los resultados obtenidos fueron favorables, los expertos coinciden en que la herramienta cumple con los requisitos y que es factible su uso en niños con síndrome de Down.

En la segunda etapa del estudio se diseñó una intervención educativa con actividades iniciales del método Troncoso, para conocer, desde la perspectiva del niño con síndrome de Down, el nivel de aceptación de la herramienta tecnológica desarrollada. La prueba se realizó en una institución educativa de educación básica, donde se trabajó con un niño de 7 años diagnosticado con síndrome de Down, quien se encuentra en la primera fase de aprendizaje de la lectura.

Durante las sesiones que se llevaron a cabo, el niño mostró un gran interés en el uso de las interfaces tangibles de usuario y no surgieron problemas.

Los resultados obtenidos en la evaluación preliminar de la herramienta tecnológica con el usuario se consideran favorables. Es importante realizar estudios adicionales para

verificar el funcionamiento con un mayor número de usuarios.

La herramienta tecnológica consta de tareas estructuradas en niveles, de baja a alta complejidad, que el docente puede configurar para realizar las sesiones de trabajo.

Los resultados obtenidos confirman que la incorporación de medios tecnológicos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura supone un apoyo para los alumnos con síndrome de Down.

Referencias

1. Solé, I.: Estrategias de lectura, Barcelona, España, (1992).
2. Colina, C.: La lectoescritura, un beneficio comunicacional. Procesos de lectura y escritura (2012).
3. King, B.: Intellectual disability: understanding its development, causes, classification, evaluation, and treatment, *J. Am. Med. Assoc.*, vol. 299, nº 10, p. 1194 (2008).
4. McFadden, A.; Tangen, D.; Spooner-Lane R.; Mergler, A.: Teaching children with Down syndrome in the early years of school, *Australasian Journal of Special Education*, vol. 41, nº 2, pp. 89-100 (2017).
5. Buckley, S.; Bird, G.: Teaching children with Down syndrome to read, *Down syndrome Research and Practice*, vol. 1, nº 1, pp. 34-39 (1993).
6. Hsin, C.; Li, M.; Tsai, C.: The influence of young children's use of Technology on their learning: A review, *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 17, nº 4, pp. 85-99 (2014).
7. Sitdhisanguan, K.; Chotikakamthorn, N.; Dechaboon, A.; Out, P.: Using tangible user interfaces in computer-based training systems for low-functioning autistic children, *Personal and Ubiquitous Computing*, vol. 16, nº 2, pp. 143-155 (2012).
8. Neumann, M.; Hyde, M.; Neumann, D.; Hood, M.; Ford, R.: Multisensory methods for early learning, *Beyond the lab: Applications of cognitive research in memory and learning*, pp. 197-216 (2012).
9. Abbeduto, L.; Warren, S.; Corners, F.: Language development in Down syndrome: From the pre-linguistic period to the acquisition of literacy, *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, vol. 13, pp. 247-261 (2007).
10. Buckley, S.; Beadman, J.; Bird, G.: Reading and writing for children with Down syndrome (5-11 years), *Down Syndrome Education International* (2001).
11. Bentolila, A.; Germain, B.: Learning to read: choosing languages and methods, *Education for All Global Monitoring Report* (2006).
12. Carpio, M.: Eficacia de las estrategias pictofónicas en la enseñanza de la lectura inicial en Costa Rica: un estudio longitudinal, *Universidad Autónoma de Madrid, Spain* (2012).
13. Norgaard, C.; Bursleson, W.; Sadauskas, J.: Fostering early literacy skills in children's libraries: opportunities for embodied cognition and tangible technologies, de 11th International Conference on Interaction Design and Children, USA (2012).
14. Troncoso, M.; Del Cerro, M.: Síndrome de Down: lectura y escritura, Santander, Spain: Fundación Iberoamericana Down21 (2009).
15. Shaer, O.; Hornecker, E.: Tangible user interfaces: Past, present and future directions,

- Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction, vol. 3, n° 1-2, pp. 23-237 (2009).
16. Shaer, O.; Hornecker, E.: Tangible user interfaces: past, present and future directions, Now Publishers Inc. (2010).
 17. Ishii, H.: The tangible user interface and its evolution, *Communication ACM*, vol. 51, pp. 32-36, (2008).
 18. Tortosa, N.: *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos del espectro autista: guía para docentes*, Murcia, España: CPR (2004).
 19. Tecno-autismo, Tecno-autismo, [En línea]. Available: <https://autismoytecnologia.webnode.es/investigando-/marco-teorico-autismo-y-nuevas-tecnologias/>. [Último acceso: 18 noviembre 2020].
 20. Xie, L.; Antle, A.; Motamedi, N.: Are tangibles more fun?: comparing children’s enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces, de 2nd international conference on Tangible and embedded interaction, Bonn, Germany (2008).
 21. Zaman B.; Abeele, V.: How to measure the likeability of tangible interaction with preschoolers, de CHI Nederland (2007).
 22. O’Malley, C.: Literature Review in Learning with Tangible Technologies, NESTA Futurelab, (2004).
 23. Price, S.: A representation approach to conceptualizing tangible learning environments, de TEI’08, Bonn, Alemania (2008).
 24. Marshall, P.: Do tangible interfaces enhance learning?, de TEI’07, Baton Rouge, LA, USA (2007).
 25. Manches, A.; O’Malley, C.; Benford, S.: The role of physical representations in solving number problems: A comparison of young children’s use of physical and virtual materials, *Computers & Education*, vol. 54, pp. 622-640 (2009).
 26. Zufferey, G.; Jermann, P.L.A.; Dillenbourg, P.: TinkerSheets: Using Paper Forms to Control and Visualize Tangible Simulations, de Third (2009).
 27. Guisen, A.; Baldassarri, S.; Sanz, C.; Marco, J.; De Giusti, A.; Cerezo, E.: Herramienta de apoyo basada en Interacción Tangible para el desarrollo de competencias comunicacionales en usuarios de CAA, de VI Congreso Iberoamericano de Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad (IBERDISCAP 2011), Palma de Mallorca, España (2011).
 28. Sanz, C.; Baldassarri, S.; Guisen, A.; Marco, J.; Cerezo, E.; De Giusti, A.: ACoTI: herramienta de interacción tangible para el desarrollo de competencias comunicacionales en usuarios de comunicación alternativa. Primeros resultados de su evaluación, de VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET, Buenos Aires, Argentina (2012).
 29. Muro Haro, B.P.; Santana Mancilla, P. C. G. R. M. A.: Uso de interfaces tangibles en la enseñanza de lectura a niños con síndrome de Down, *El hombre y la máquina*, n° 39, pp. 19-25 (2012).
 30. Avila-Soto, M.; Valderrama-Bahamóndez, E.; Schmidt, A.: TanMath: A tangible math application to support children with visual impairment to learn basic arithmetic, de 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (2017).
 31. Galiev, R.; Dominik, R.; Birgit, B.: Towards Tangible and Distributed UI for Cognitively Impaired People, de International Conference on Universal Access in Human Computer Interaction, (2017).

32. Gonzalez Gonzalez, C.S.: Revisión de la literatura sobre interfaces naturales para el aprendizaje en la etapa infantil (2017).
33. Devi, S.; Suman, D.: Augmenting Non-verbal Communication Using a Tangible User Interface, *Smart Computing and Informatics*, pp. 613-620 (2018).
34. Bouabid, A.; Lepreux, S.; Kolski, C.: Design and evaluation of distributed user interfaces between tangible tabletops, *Universal Access in the Information Society*, pp. 1-19 (2017).
35. De Raffaele, C.; Serengul, S.; Orhan, G.: Explaining multi-threaded task scheduling using tangible user interfaces in higher educational contexts, de *Global Engineering Education Conference*, (2017).
36. Dimitra, A.; Ras, E.: A questionnaire-based case study on feedback by a tangible interface, de *Proceedings of the 2017 ACM Workshop on Intelligent Interfaces for Ubiquitous and Smart Learning* (2017).
37. Neumann, M.; Hyde, M.; Neumann, D.; Hood, M.; Ford, R.: Multisensory Methods for Early Literacy Learning, *Beyond the lab: Applications of cognitive research in memory and learning*, pp. 197-216 (2012).
38. Jadán-Guerrero, J.; Guerrero, L.; López, G.; Cáliz, D.; Bravo, J.: Creating TUIs Using RFID Sensors—A Case Study Based on, *Sensors*, vol. 15, pp. 14845-14863 (2015).

Capítulo 38

Experiencia de la aplicación del SOFLA en modalidad híbrida en educación superior

Pablo A. Sandoval Mariscal¹, Joel Angulo Armenta¹, Jesús Guillermo R. Rendón Gil¹

¹Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora.
5 de febrero #818 Sur, Col. Centro, CP 85000, Cd. Obregón, Sonora, México
{pablo.sandoval163068, joangulo, jesus.rendon34762}
@potros.itson.edu.mx

Resumen. Introducción: En este capítulo se presenta el resultado de la implementación del Enfoque de Aula Invertida Síncrono en Línea (Sofla) que establece una secuencia didáctica para el desarrollo de clases en modalidades a distancia. El objetivo de este estudio fue comprender los factores que inciden en la adopción del enfoque durante sesiones en línea de clases híbridas en la Licenciatura en Educación Infantil a través de la percepción de los profesores sobre la dinámica de clase en sesiones a distancia. **Metodología:** En este estudio de caso se abordan las experiencias del profesorado desde el paradigma cualitativo con un enfoque fenomenológico. La técnica de recolección utilizada fue la entrevista a profundidad a cinco profesoras universitarias quienes voluntariamente decidieron aprender y aplicar este enfoque en uno de sus cursos durante un periodo de cinco semanas. **Resultados:** Las profesoras reconocen que la secuencia didáctica propuesta permite la interacción del alumnado en diferentes momentos de cada sesión síncrona lo cual favorece la participación e integración de los alumnos en la clase. **Discusión- Conclusión:** Los hallazgos favorecen la comprensión de la adopción de este enfoque considerado como útil y pertinente en contextos de educación superior mediados con tecnología.

Palabras clave: Aula invertida, Aprendizaje semipresencial, Educación a distancia, Docente, Enseñanza superior

1. Introducción

Debido a los cambios marcados por la integración de la tecnología digital en todos los niveles educativos, el proceso de enseñanza aprendizaje se enriquece con la adición de tecnología para así generar nuevas modalidades y espacios que enriquecen la experiencia educativa [5], Modalidades como el aprendizaje a distancia y el aprendizaje híbrido son reconocidas por la flexibilidad de horario, la posibilidad de trabajo colaborativo y los vínculos con el facilitador debido a la alta tasas de interacción dentro y fuera del aula virtual [1]. Adicionalmente permite disminuir el ausentismo en las sesiones, enseñar más contenidos, proporcionar a los estudiantes y una experiencia individual de aprendizaje [3].

Una de estas innovaciones es la transición de la educación superior hacia la virtualidad. En una universidad del sur de Sonora, México, se comenzaron a impartir cursos en

modalidad híbrida desde el 2005, dichos cursos han aumentado a más de 500 en 2015 [9] y debido a las medidas sanitarias por COVID-19 todos los cursos pasaron de lo presencial a lo virtual, lo que no fue sencillo para todas las universidades debido a que el diseño de los cursos parte de un modelo de transmisión de conocimiento [14] lo que resulta en el intercambio de las clases por monólogos en línea y las pizarras del aula por presentaciones con diapositivas.

Antes de la transición hacia la virtualidad en la institución en estudio se habían documentado problemas referentes a los procesos de enseñanza aprendizaje y los perfiles de los docentes de cursos en modalidad híbrida [9], específicamente sobre el desempeño de las funciones del profesorado en cursos mediados por tecnología. Algunos hallazgos registrados fueron que la interacción del docente durante las sesiones sincrónicas no se aprovechaba para fomentar la construcción del conocimiento, los profesores proveen instrucciones poco claras y la falta de dominio de TIC por parte de los profesores limita el aprovechamiento en dichos cursos [9].

Para cubrir las necesidades educativas en modalidades a distancia se han considerado diferentes estrategias, una de estas es el modelo de aula invertida [10], la cual busca intercambiar los roles permitiendo al alumno tener mayor autonomía sobre su proceso de aprendizaje en el espacio individual, mientras que el espacio grupal, se aplican los conceptos y elementos revisados en lo individual [3]. Este modelo está bastante extendido, un ejemplo de estos esfuerzos es la iniciativa Flipping-First en la Unión Europea para fomentar la innovación educativa en diferentes países [3]. Generalmente se habla del alumno y su compromiso con el proceso de aprendizaje, pero ¿Cuál es el rol del docente en este modelo? ¿Cómo se aplica el modelo de aula invertida en el contexto grupal?

Una posible solución basada en el modelo de aula invertida es el enfoque de aprendizaje invertido sincrónico en línea (Sofla por sus siglas en inglés) el cual establece pautas para desarrollar las sesiones sincrónicas en contextos donde se aplica el aula invertida a la vez que resalta el rol del profesor en actividades asincrónicas [7]. Las funciones docentes se fundamentan en el marco de comunidad de indagación [4] [5], donde el profesorado planifica actividades para el espacio individual, mientras que durante las sesiones sincrónicas modera las interacciones de los alumnos, retroalimenta sus respuestas, evalúa y se proyecta como una figura de apoyo para los estudiantes [7].

Este enfoque define claramente los momentos de la sesión sincrónica, así como establece pautas para las actividades que se llevan a cabo fuera del aula, de esta forma el Sofla está compuesto por un ciclo de ocho etapas: 1) Trabajo previo, 2) Actividad de ingreso, 3) Aplicación grupal, 4) Trabajo en equipos, 5) Compartir hallazgos, 6) Presentar siguiente contenido, 7) Instrucciones de la siguiente actividad, y 8) Reflexión (ver figura 1) [7].

La evidencia disponible sugiere que las características del enfoque han resultado de beneficio para los profesores, por lo que se consideró implementar este enfoque para atender a las problemáticas planteadas sobre la función docente dentro de cursos en modalidad híbrida dentro de la institución educativa en estudio. Considerando lo anterior, el presente estudio se planteó el objetivo de comprender la adopción del enfoque de aula invertida sincrónico en línea (Sofla) y el aporte que pueda tener en la proyección del docente en cursos en modalidad híbrida en términos de la presencia didáctica del marco de Comunidad de Indagación. Lo anterior como parte de un proyecto de tres años que busca documentar la adopción de la propuesta del enfoque para proponer prácticas docentes pertinentes para la educación en modalidades a distancia mediadas por tecnología.

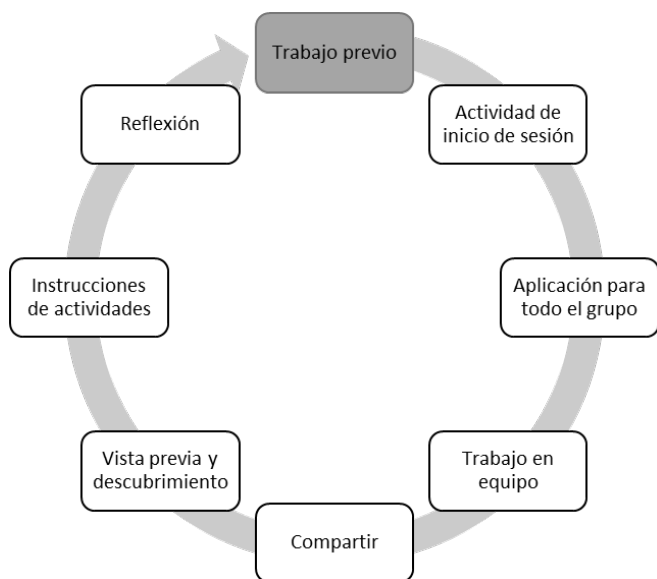


Fig. 1. Los ocho pasos del modelo SOFLA: Enfoque de aula invertida en línea sincrónico traducido de Marshall y Kostka (2020).

2. Metodología Empleada

Este estudio se abordó mediante una metodología cualitativa de corte fenomenológico las percepciones de los profesores sobre la experiencia aplicando el enfoque de aula invertida en sus clases como profesor, así como la percepción sobre la respuesta de sus alumnos. Para el análisis se siguieron las etapas presentadas para estudios fenomenológicos [13]: descriptiva, estructura y discusión. Se aplicaron las técnicas de entrevista y grupo de enfoque considerando los elementos de la teoría, así como los ejes previamente seleccionados. Por lo anterior, se analiza la interpretación de los participantes sobre la experiencia personal y se describen e interpretan los significados que los participantes les atribuyen al fenómeno experimentado [11].

2.1 Informantes claves y técnicas

Se seleccionó a los participantes de manera no probabilística, tomando en cuenta la participación voluntaria en un curso de capacitación e implementación del enfoque en sus clases, y para obtener una variedad en las respuestas se consideró su último grado de estudios obtenido. Los participantes fueron cinco profesores universitarios con grados de maestría y doctorado con el criterio de inclusión de impartir cursos en modalidad híbrida (virtual presencial). La información se recabó mediante las técnicas de grupo focal y entrevista a profundidad, para lo cual se diseñó una guía temática con los ejes temáticos

del enfoque de aula invertida y de las funciones como docente en sesiones mediadas por tecnología.

Todo el contacto con los informantes clave se sujetó a la normativa vigente de contingencia sanitaria, por lo cual todas las interacciones y contacto en el proceso de investigación se hizo mediante correo electrónico, y sesiones síncronas a través de Google Meet, las cuales se documentaron en archivos de video, acompañados de notas de campo.

2.2 Procedimiento

Para el acceso al campo se hizo una solicitud de acceso a la institución mediante el contacto con el director del Departamento. de Educación, quien directamente distribuyó la invitación junto con un formulario de inscripción a participar en el estudio con una duración de seis semanas, los profesores que decidieron participar fueron filtrados por el criterio de encontrarse impartiendo cursos en modalidad híbrida a nivel licenciatura.

El programa inició con una sesión de entrenamiento que cubrió los temas de: los cuatro principios del aula invertida [3], la implementación del Sofla [7], introducción a las pizarras digitales, manejo de grupos desde la aplicación Google Meet y la estrategia compartir-ayudar-preguntar-comentar (SHAC por sus siglas en inglés) [7]. Una vez concluido el entrenamiento, se programaron sesiones de asesoría cada semana (por cinco semanas) para apoyar a los profesores con la adecuación de sus clases de acuerdo con el enfoque Sofla, además de responder cualquier inquietud individual vía correo electrónico. De forma complementaria se enviaron correos cada semana para reforzar la comprensión de dos etapas. Con esto se logró cubrir las ocho etapas en cuatro semanas y que los profesores integraran las etapas de Sofla en al menos una sesión completa antes de la quinta semana. Al término de las cinco semanas, se realizaron las entrevistas, el grupo de enfoque y por último se realizó el análisis de contenido mediante la codificación de las grabaciones en AtlasTi.

3. Resultados y Discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos mediante el análisis interpretativo de las preguntas buscando representar las coincidencias en las observaciones y respetando las contribuciones de los participantes. Para el sustento teórico de las categorías, se utilizó un modelo a partir de lo propuesto por Marshall y Kostka [7] que permitió categorizar las funciones docentes en cursos mediados por tecnología y las funciones docentes en cada etapa del desarrollo del Sofla en tres categorías relacionadas con las funciones docentes: 1) diseño del curso, 2) facilitar la comunicación en clase y 3) la instrucción directa en términos de la comunidad de indagación [4] [5]; además de dos categorías relacionadas con la implementación del enfoque: 4) Proceso de implementación del enfoque y 5) Respuesta del alumnado.

3.1. Categoría 1: diseño y organización del curso.

Esta categoría abarca el proceso de establecer el currículo y los métodos de enseñanza [4] [5], cabe mencionar que la Institución aceptó participar manteniendo los diseños instruccionales vigentes, por lo que los ajustes se realizaron únicamente en la secuencia

didáctica de las sesiones sincrónicas, los participantes concuerdan en que la principal dificultad en la organización de los contenidos es el tiempo de las sesiones, lo que uno de los profesores atribuye a que el diseño instruccional está basado en un modelo de clases tradicionales donde el profesor imparte la clase [14] “estas actividades ya estaban diseñadas para una exposición de parte del maestro” (Participante 1). Otro de los participantes precisa que en los Diseños instruccionales “las actividades suelen ser repetitivas” lo que produce que los alumnos participen solo de manera superficial (participante 2).

Sobre la adecuación de las sesiones las participantes resaltan las cualidades positivas de tener una secuencia definida para la sesión en línea, ya que permite contextualizar a los estudiantes sobre el trabajo que se ha realizado previamente y se presentan las siguientes actividades, una participante afirma que precisar desde el inicio que habrá momentos de interacción permite “mantener la atención de ellas que no se vayan y que estén participando” (participante 1). Por el contrario, cuando el profesor ocupa la sesión en una exposición de clase tradicional “el alumno se pierde muy fácilmente cuando están trabajando en línea” (participante 1). En cuanto a las adecuaciones de las sesiones no hizo falta hacer muchas modificaciones, en general cuatro participantes incluyeron las pizarras de Google “lo único que metí nuevo podría decirse que son los Jamboards” (participante 1), mientras que una de las profesoras ya trabajaba con pizarras digitales usando otras herramientas como la pizarra de PowerPoint o trabajar en presentaciones de Google (participante 5).

Discusión analítica: A pesar de que están conscientes de las características del diseño instruccional organizado para clases expositivas los profesores no hacen muchos cambios o adecuaciones, debido al trabajo de las academias, considerando que el mismo diseño pueda ser replicado por diferentes profesores por lo anterior, resultó complicado hacer cambios profundos en el diseño instruccional de los cursos para implementar el Sofla.

3.2. Categoría 2: Mediación y facilitación de la comunicación en clase.

Esta categoría se refiere a la acción de moderar el intercambio constructivo en clase [4] [5]. Sobre este tema los participantes explicaban reacciones encontradas, por una parte, una clase donde las interacciones y la dinámica era muy buena desde antes de implementar el Sofla, hasta problemas de comunicación y conectividad entre los alumnos lo que dificultaba el desarrollo de las sesiones síncronas.

La comunicación y participación durante las sesiones sincrónicas se establece de acuerdo con las características de cada profesor, como menciona uno de los participantes, “el Sofla va en la misma dirección que mi dinámica de clase” (participante 1) por lo que se mantuvo la dinámica de la sesión, “a ellas [las alumnas] les gustó trabajar en equipo, les gustó la retroalimentación del trabajo, ya tenía esto de estar interactuando siempre con ellas” (participante 1)

Por otra parte, algunas experiencias negativas reportadas tienen que ver con alumnado “en silencio, en sus casas desayunando o comiendo” otros con problemas de conexión y conectividad (participantes 2 y 4). Lo que lleva a los profesores a buscar alternativas de participación para los estudiantes. Esta alternativa de participación es la pizarra donde los alumnos pueden intercambiar sus aportes de manera visual, y se genera una nueva dinámica de comunicación donde tanto el profesor como el alumnado “estén al mismo tiempo quitando, borrando, poniendo” comentarios y adecuando los mensajes en la pizarra lo que permite nuevas formas de expresión y comunicación (participante 1).

Discusión analítica: pese a los problemas técnicos inherentes a los dispositivos tecnológicos, los participantes, reconocen la utilidad de colaborar como grupo durante las sesiones en las pizarras (participantes 1, 3 y 4). Esto resulta particularmente atractivo cuando hay grupos de más de veinte alumnos, por el contrario, el uso de pizarra tuvo poca utilidad con grupos con menos de 10 alumno (participante 2) [2].

3.3. Categoría 3: instrucción directa durante las sesiones.

En este apartado se explora la retroalimentación del docente a los estudiantes en su proceso de aprendizaje [4] [5]. Al respecto, los participantes se mostraron positivos con las múltiples oportunidades para retroalimentar a los estudiantes durante una sesión sincrónica con Sofla. Algunos participantes concuerdan en que generalmente las clases eran expositivas con espacios para preguntas o exposiciones de parte de los estudiantes [14], pero durante la implementación del enfoque el tiempo de presentación del profesor se redujo, permitiendo espacios de intercambio entre el tema de la sesión y los aportes del alumnado derivados del conocimiento producto de la realización de actividades de aprendizaje antes o durante la sesión.

Uno de los profesores expuso desde su experiencia con el Sofla que la retroalimentación en diferentes momentos es positiva para los alumnos “Aunque uno ya envía la retroalimentación en la plataforma, no es lo mismo que ya decírselos en la clase” (participante 1), por lo tanto, realizar esta etapa como parte de la clase facilita el seguimiento del alumnado.

Discusión analítica: En esta categoría que comprende las funciones típicas del profesor como la evaluación, identificar y resolver dudas, o atender necesidades de instrucción [5] lo que más llamó la atención de los participantes es que se pueden identificar el seguimiento de la clase, así como la comprensión del tema en diferentes momentos durante la sesión, lo cual es algo positivo tanto para los alumnos como para el profesor porque se dan espacios para el aprendizaje colaborativo apoyados en el conocimiento o recursos consultados durante las actividades asíncronas [3] [7].

3.4. Categoría 4: proceso de implementación del enfoque.

Esta categoría se refiere al proceso de implementación del Sofla, siguiendo las etapas señaladas en la figura 1. Cabe mencionar que por las características de la institución y como ya se mencionó en la categoría 1 no se modificaron las actividades asíncronas y solo se hicieron adecuaciones a las sesiones síncronas dentro de lo permitido por las academias. Por lo anterior, se considera que la primera etapa de Sofla que abarca las actividades asíncronas están sujetas a las posibilidades de interacción de la plataforma institucional en Moodle. Las experiencias se irán presentando siguiendo la secuencia del Sofla.

Etapa 2, actividad de inicio de sesión. Aquí el profesor recupera aprendizajes específicos de los alumnos relacionados con las actividades entregadas antes de la sesión (paso 1) [7]. Esta etapa resultó provechosa para todos los profesores, en la cual, a pesar de trabajar con grupos reducidos, los estudiantes participaron activamente. Uno de los participantes reporta que esta etapa “tuvo una constante participación de los estudiantes y se reflexionó sobre los aprendizajes que se tenían como punto de partida en relación al trabajo práctico que iban a desarrollar” (participante 2), Mientras que otro. Uno de los comentarios en este apartado es que en esta etapa se usa para examinar conocimientos previos, e identificar áreas de oportunidad antes de continuar desarrollando el tema [7].

Etapa 3, aplicación para todo el grupo. El profesor con el grupo desarrolla un producto, se analiza un caso, o aplica una técnica (habilidad práctica), y los alumnos comparten sus experiencias con base en la literatura consultada en el trabajo previo (paso 1) [7]. En esta etapa los profesores expresaron sus diferencias entre quienes habían diseñado materiales especialmente para la clase, y quienes adaptaron el contenido de sus presentaciones para trabajarlos con la pizarra digital. Ambos grupos de profesores confirman en que se logró el objetivo.

Etapa 4 trabajo en grupos. Se motiva el trabajo colaborativo en grupos donde los alumnos desarrollan un producto con documentos compartidos o en pizarras digitales, (cada equipo se dedica a resolver o aportar sobre una pregunta o caso) [7]. En esta etapa, cuatro de los participantes reconocen que fue la más difícil, mientras que el participante 5 explicó que ya venía trabajando con equipos definidos durante las sesiones, por lo que no requirió cambiar la organización de sus sesiones. Al respecto el participante 5 tenía definidos los accesos a las salas para cada equipo y la sala general desde el inicio de su curso en un documento compartido con el alumnado. Por el contrario, los participantes que encontraron dificultades en implementar esta etapa señalan que el principal desafío es el tiempo ya que trabajar en equipo supone considerar problemas al dejar el desarrollo de las actividades durante la sesión a hay muchos factores que intervienen con el trabajo de los estudiantes, esto sucede “cuando uno volteas las cosas ellas tienen que ponerse de acuerdo y surgen todos esos problemas, entre ellas les quita tiempo” (participante 1) En este sentido la participante 3 refiere que hay alumnos con quienes “tienes que estar encima de ellos para que hagan las cosas” haciendo referencia a bajos niveles de trabajo autónomo.

Etapa 5, compartir. El profesor permite un espacio para que cada equipo de estudiantes justifique sus respuestas [7]. La retroalimentación se hace con la estrategia Compartir Ayudar Preguntar Colaborar [7]. Los participantes refieren que esta etapa se pudo llevar a cabo en grupos con un menor número de alumnos, pero la dificultad es desarrollar la estrategia de retroalimentación con los alumnos, por lo que en general, los profesores fueron quienes orientaron el proceso y expresaron sus puntos de vista sobre los productos realizados durante la etapa anterior.

Etapa 6, Vista previa y descubrimiento. El profesor presenta los nuevos temas y contenidos tanto de las actividades asincrónicas como de la sesión sincrónica [7]. Esta etapa fue considerada interesante y una pieza importante en el desarrollo de la clase, sin embargo, se le restó importancia en la implementación generalmente por cuestiones de tiempo derivado de las presentaciones en la etapa 5 (participantes) y también porque se considera que se cumple con la etapa siguiente (participantes 3 y 5). No obstante, el propósito de esta etapa es interesar a los estudiantes por el tema que abarca la siguiente actividad de aprendizaje asincrónica, la cual es fundamental para el desarrollo de cualquier modelo basado en aula invertida [12]

Etapa 7, Introducción de asignación. El profesor presenta las actividades, materiales y criterios de evaluación para las actividades asincrónicas [7]. Esta parte les resultó muy práctica a todos los participantes, ya que consideran que los alumnos están más conscientes de lo que tienen que hacer y reducen las consultas fuera de clase (participantes 1 y 5), además de que permite identificar los materiales de trabajo y fuentes de información para las actividades (participantes 3 y 4)

Etapa 8, reflexión. Los alumnos escriben una oración o un párrafo sobre algo

significativo de la clase, debe ser algo específico que se lleven de cada sesión [7]. Esta etapa resultó novedosa para los participantes y fue una de las etapas más implementada durante las cinco sesiones de trabajo porque permite mantener la atención del alumnado en diferentes momentos de la sesión (participantes 1, 3 y 4). Por otra parte, “terminar con una retroalimentación también es muy satisfactorio, porque al final de la clase rápidamente te das cuenta que sí estuvieron, sí aprendieron, que sí se les quedó lo que era más importante de la sesión” (participante 1). Otros participantes reconocen que en ocasiones no les fue posible realizar la reflexión al final de la sesión, por lo que recurrieron a otros elementos como foros o comunicaciones de WhatsApp para recuperar las reflexiones de los alumnos.

Discusión analítica: En esta categoría se recuperan los aspectos positivos y negativos referentes a cada etapa de implementación del Sofla, de los cuales se rescatan tres problemas principales, la falta de tiempo durante sesiones reportada por profesores con una sesión a la semana menor a 90 minutos, particularmente al ceder parte de la sesión a los alumnos para el trabajo en equipo y la presentación de los productos. Por otra parte, consideran pertinente la actividad inicial ya que contextualiza a los alumnos y los prepara para continuar desarrollando el tema en clase, así como la reflexión final, ambas etapas son consideradas como los ejes de la sesión ya que permiten reconocer el aprendizaje de los alumnos y retroalimentar en dos momentos de la sesión.

3.5. Categoría 5: Respuesta del alumnado.

En esta categoría se recupera la percepción de los profesores sobre la respuesta del alumnado a la aplicación de Sofla durante las sesiones síncronas. La que más resalto entre los participantes fue la adaptación a las pizarras electrónicas, esto debido a que hay estudiantes quienes se conectan desde el teléfono y les pide instalar la aplicación de la pizarra (participantes 1, 3 y 4), lo que se solucionó en la mayoría de las veces haciendo sus aportes desde la ventana de chat de la app de videoconferencia y el maestro o alguno de sus compañeros incluía el mensaje dentro de la pizarra. Al respecto uno de los participantes resalta que para atender ese tipo de situaciones “la parte importante es relajar al alumno, que [el alumnado] no sienta que esta nueva metodología el trabajo la está frenando a ella, la está dejando fuera o excluida por no tener la computadora” (participante 1). No obstante, esto no ocurrió con alumnos que ya estaban acostumbrados al manejo de pizarras electrónicas por su trayectoria académica (participante 5).

En general, la respuesta del alumnado fue positiva ya que se mantienen activos en los diferentes momentos de la clase, los alumnos se sienten motivados al ver que sus aportes son tomados en cuenta y pueden participar de diferentes maneras en cada sesión. Uno de los participantes opinó que “se sienten más cómodos cuando trabajamos así, además que no se me duermen, el alumno está ahí constantemente, trabaja en equipo” (participante 1).

Discusión analítica: La respuesta del alumnado dependió en un principio de la accesibilidad, sin embargo, los profesores promovieron la participación desde cualquier dispositivo, lo que permitió que todos los alumnos participaran en cada momento de la clase, por lo que el dispositivo desde el que se conectaban no limitó sus opciones de participación. Otro asunto mencionado es el aumento en la participación de los estudiantes y la colaboración en los diferentes momentos de la clase, con la excepción de una profesora quien describe que en la etapa de reflexión [los aportes del alumnado] “fueron sustancialmente más escuetas y difusas que al inicio, reforzando en algunos casos la idea inicial” [2].

se hace la transición del instructor hacia el moderador de las interacciones de los alumnos con propósitos educativos dentro de las sesiones [5]. Dicho cambio se refuerza con la aplicación del enfoque en cada sesión [6][7]. En cuanto al diseño y organización del curso se deben considerar el contexto en el que se va a desarrollar, por lo que no basta con pasar los cursos presenciales a una plataforma y presentar clases expositivas durante las sesiones síncronas, sino que se requiere establecer el modelo instruccional que fundamente el curso, así como las actividades y roles a desarrollar en cursos híbridos a distancia [7]. Implementar el Sofla brinda más oportunidades para retroalimentar en sesiones síncronas, lo que permite identificar necesidades educativas individuales y grupales [7] así como responder a la problemática manifestada en la institución [9].

Finalmente, se alcanza a identificar como el aplicar el enfoque moldea las funciones del docente en cursos híbridos, apoyado con la tecnología. Por lo tanto, se cumple con las características propuestas por Marshall y Kostka, quienes desarrollaron este enfoque basado en las funciones de la presencia docente en cursos híbridos a distancia [7]. Aun así, parte de los resultados está sujeto a las características de la asignatura donde se aplique un modelo basado en aula invertida [2].

En cuanto a trabajos futuros, se recomienda abordar las experiencias de los estudiantes con métodos mixtos para recuperar hallazgos aplicables a la población estudiada, así como estudiantes en otros contextos educativos.

4.1 Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Instituto Tecnológico de Sonora, a través del Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación, en la convocatoria emitida para proyectos individuales (PROFAPI - 2022), y desarrollado en colaboración con estudiantes tesistas del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos (PNPC – CONACYT), adscrito al Departamento de Educación y DES de Ciencias Sociales y Humanidades de la misma universidad.

Referencias

1. Casas, A. (2020). Percepción de un curso blended como herramienta para la mejora continua en Ciencias de la Salud, experiencia de una universidad peruana. *Educación Médica*, 547(1), 1-4 <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.002>
2. Cheng, L., Ritzhaupt, A. D., & Antonenko, P. (2019). Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 793-824. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9633-7>
3. de Pablo González, G. y Sanz Prieto, M. (2020). Flipping first: Proyecto de innovación educativa a través de la metodología de flipped-classroom. En S. Rodríguez, V. Delgado, C. Di Giusto y E. Mercado (Eds.), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=770849> (pp. 96-105). Asire.
4. Garrison, R., Anderson, T., & Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework: A retrospective. *Internet and Higher Education*, 13(1), 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.003>
5. Garrison, R., Arbaugh, J. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The internet and higher education*, 10(3), 157-172. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>
6. Kay, R., MacDonald, T., & DiGiuseppe, M. (2018). A comparison of lecture-based, active, and

- flipped classroom teaching approaches in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s12528-018-9197-x>
7. Marshall, H. W., & Kostka, I. (2020). Fostering Teaching Presence through the Synchronous Online Flipped Learning Approach. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 24(2), 1-14. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1268565>
 8. Morado, M., y Ocampo, S. (2019). Una experiencia de acompañamiento tecno-pedagógico para la construcción de Entornos Virtuales de Aprendizaje en educación superior. *Revista Educación*, 43(1), 43-61. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28457>
 9. Mortis, S., del Hierro, E., García, R., & Manig, A. (2015). La modalidad mixta: un estudio sobre los significados de los estudiantes universitarios. *Innovación educativa* 15(68), 73-97. <https://bit.ly/3xjOUdE>
 10. Ozdamli, F., & Asiksoy, G. (2016). Flipped classroom approach. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 8(2), 98-105. <https://doi.org/10.18844/wjet.v8i2.640>
 11. Padilla-Díaz, M. (2015). Phenomenology in Educational Qualitative Research: Philosophy as Science or Philosophical Science? *Educational Excellence*, 1(2), 101-110.
 12. Talbert, R. (2017). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Stylus Publishing, LLC.
 13. Trejo, F. (2012). Fenomenología como método de investigación: Una opción para el profesional de enfermería. *Revista de enfermería neurológica*, 11(2), 98-101. <https://bit.ly/3LG6rEq>
 14. Zapata-Garibay, R., González-Fagoaga, J. E., González-Fagoaga, C. J., Cauich-García, J. R., & Plascencia-López, I. (2021, March). Higher education teaching practices experience in Mexico, during the emergency remote teaching implementation due to COVID-19. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 43). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.628158>

Capítulo 39

Indicadores de reprobación en un AVA a nivel superior durante la pandemia por COVID 19

Mario Saucedo Fernández¹, Juan José Díaz Perera², Sergio Jiménez Izquierdo³, Heidi Angélica Salinas Padilla⁴

^{1,2,3,4} Universidad Autónoma del Carmen
AV 56 No. 4 Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

¹ msaucedo@pampano.unacar.mx, ² jjdiaz@pampano.unacar.mx,
³ sjimenez@pampano.unacar.mx, ⁴ hsalinas@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción: la emergencia sanitaria trajo retos importantes para el ámbito educativo poniéndolo a prueba, exigiéndoles a los estudiantes asumir con compromiso, responsabilidad su proceso formativo durante este proceso de pandemia, el cual en ocasiones no ha sido suficiente. **Objetivo:** identificar los indicadores de reprobación o deserción de estudiantes universitarios en modalidad virtual por causas de la pandemia por COVID-19. **Metodología:** diseño descriptivo con una muestra por conveniencia de 402 estudiantes, 68.3% de mujeres y 31.7% de hombres, de las diferentes facultades de la Universidad Autónoma del Carmen. **Resultados:** De acuerdo con el instrumento relacionado con los indicadores de reprobación, mostraron que los desafíos más importantes a los que se enfrentaron los estudiantes fueron la conectividad a internet, las distracciones propias de la casa y mantener un horario regular para sus estudios. Aunado a esto se identificó la economía familiar y el confinamiento provocado por la pandemia. **Discusiones:** El proceso de pandemia reflejo la desigualdad de oportunidades en el medio educativo, esta brecha digital evidenció la disparidad de posibilidades en el acceso a equipamiento tecnológico adecuado para seguir con su aprendizaje desde casa y este factor fue un indicador que afecto a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Indicadores de reprobación, Modalidad virtual, COVID-19.

1 Introducción

El impacto causado por la contingencia sanitaria por COVID 19 a nivel educativo no tiene precedentes, sucedió todo lo inimaginable, tener que abandonar las aulas escolares para atender la educación que sería recibida desde casa, pasar de un sistema presencial a uno virtual, con todas las limitaciones que eso implicaba para muchos estudiantes, y para algunos, sobre todo en sistemas superiores, se tuvo que relacionar con el manejo de plataformas virtuales y otros experimentaron por primera vez el llevar un curso de manera virtual.

Todo esto sucedió después que la SEP [1] en México dio el anuncio oficial, el 23 de marzo de 2020, adelantando las vacaciones de semana santa, con un posible regreso el día 20 de abril, siempre y cuando las condiciones de salud fueran adecuadas. Desafortunadamente, se prolongó ese tiempo a casi dos años.

En ese mismo año, la UNESCO IESALC [2] reportó que aproximadamente el 70% de la población estudiantil mundial estaba siendo afectada y en México en todos los niveles educativos cerca de 37, 589,960 estudiantes pasaban por la misma problemática.

Aunado a esto, existieron muchos impedimentos encontrados tal como lo menciona [3]:

- Conectividad
- Dispositivos móviles adecuados
- Saturación de las redes y ancho de banda
- Desánimo y deserción
- Necesidad de la imagen presencial del docente

2 Marco Teórico

2.1 Pandemia por COVID 19 y su impacto en los estudiantes.

La pandemia por COVID-19 trajo consigo muchas implicaciones para los alumnos, como desempleo, inversión en equipos tecnológicos o contratos de internet con alguna empresa. Se plantea que el 43% de las viviendas adquirieron un dispositivo y el impacto más doloroso es que 2.2% a nivel superior no pudo concluir el ciclo escolar, de estos el 44.6% afirma que fue causa directa por la pandemia COVID-19, 30.3% se lo acreditó a otras razones, 17.1% mencionó que tenían que trabajar y 8% por falta de dinero o recursos, así mismo, se sumaron otras implicaciones como la interacción con el docente a la que estaba acostumbrado el alumno, sin lugar a dudas afecto en su aprendizaje, de acuerdo a esta fue la principal causa por las que los alumnos no concluyeron el ciclo escolar 2019-2020 [4].

Los datos anteriores son solo un reflejo del impacto que causó la pandemia en los estudiantes y sus familias, tan solo en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) en un estudio realizado a la Facultad de Ciencias Educativas se mostró que 12.5% no cuenta con internet en casa, 71,1% tenía que compartir sus equipos tecnológicos con algún otro miembro de la familia, dentro de lo preocupante es que el 80.9% no tenía experiencia con los cursos a distancia y 75% calificó su internet entre regular y malo [5].

Sin duda alguna, estos y muchos más factores son con los que han tenido que lidiar los estudiantes de los diferentes niveles educativos, afectando directamente en su rendimiento académico, participación en las sesiones de clase, entrega de tareas, así mismo como en el análisis de las lecturas y en su estado emocional. En muchas de las ocasiones todo lo anterior culminó con la deserción del estudiante planteando el riesgo de que estudiantes mexicanos puedan ser afectados de manera importante en su trayectoria académica e incluso provocar la deserción [6].

Es muy difícil imaginar que un estudiante pueda rendir en su proceso de aprendizaje cuando se enfrenta a muchos problemas que son causados por la pandemia por COVID-19, tales como el desempleo, la disminución de recursos económicos dentro de la familia

y debido a esto no poder tener la posibilidad de adquirir las herramientas tecnológicas necesarias para poder cumplir con las obligaciones académicas.

Por otra parte, está el aspecto emocional, la parte del confinamiento, el no poder trabajar de manera directa con los docentes y con pares, esto se reflejó mucho en el trabajo colaborativo. A todo lo anterior, hay que agregar las habilidades tecnológicas de las que carecen gran parte de la comunidad estudiantil, esto limitó las posibilidades de obtener un rendimiento académico óptimo, ya sea por no saber usar la plataforma con la que se trabajó el curso, o no tener las habilidades necesarias para usar las diferentes aplicaciones.

2.2 Estrategia tomada durante la pandemia para disminuir el impacto por pandemia

Durante este tiempo, las instituciones educativas de nivel superior, entre ellas la UNACAR, llevaron a cabo ciertas estrategias para disminuir en lo mayor posible el impacto de la pandemia en el aprendizaje y rendimiento de los alumnos. Desde el inicio, cuando se tomó la decisión de continuar el proceso de aprendizaje desde casa, se prepararon a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas, manejo de plataformas, en especial la de Microsoft Teams, así como en el diseño de materiales didácticos para esta nueva modalidad.

De esa misma manera se trabajó con los estudiantes, ellos recibieron la capacitación necesaria en el manejo de la plataforma de Microsoft Teams con la que se trabajaría en la UNACAR, esto no limitaba a los docentes para apoyarse con otras plataformas. La capacitación se dio de manera continua, en cuanto al uso de dicha plataforma, aplicaciones educativas y herramientas tecnológicas. Continuando con lo anterior, se cuidó la parte emocional, ofreciendo talleres y cursos sobre manejo de estrés y atención psicológica.

Por otra parte, se llevó un control de los alumnos que durante el curso dejaban de asistir o tenían complicaciones para conectarse. De esta manera se identificaban a los alumnos en riesgo de reprobación por motivos de conexión o por no contar con el equipo tecnológico adecuado. Ante esta situación, se mantuvo una estrecha comunicación con la planta docente y estudiantes vía internet y telefónica. Bajo esta misma vía de comunicación se ofertaron talleres de apoyo psicológico y protocolos de regreso seguro a clases y seguridad, limpieza e higiene en tiempos de pandemia.

Así mismo, se concientizó a los docentes para ser flexibles con aquellos alumnos que su único medio de comunicación era un equipo móvil, por el cual podían mandar sus actividades y en algunos casos recibir la asesoría de ciertos temas vía WhatsApp. Por tal motivo los equipos celulares fueron una herramienta de comunicación y un medio de aprendizaje, de esta manera se aprovecharon las telecomunicaciones, obteniéndose un aprendizaje ubicuo o móvil, ya que facilita la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier momento y en cualquier espacio [7].

2.3 Microsoft Teams

Como ya se ha descrito anteriormente, la UNACAR inicio su trabajo de manera virtual utilizando la plataforma de Microsoft Teams, esto gracias al compromiso de la misma empresa con las instituciones educativas, permitiendo el uso gratuito sin límite de tiempo de office 365 y Microsoft Teams.

La plataforma permite el acceso si se cuenta con una dirección institucional mediante office 365, utilizando el siguiente enlace: <https://teams.microsoft.com/>. Sin embargo, para aquellos usuarios que cuentan con una dirección de correo particular, como Gmail u Outlook, se puede acceder con el siguiente enlace: <https://www.microsoft.com/>.

Partiendo del concepto de que una plataforma virtual es un ambiente educativo que contiene diversas actividades, así como herramientas de comunicación y control del estudiante [8], se trabajó con la plataforma de Microsoft Teams; ya que ofrece estas herramientas para el diseño de actividades, las cuales el estudiante puede seguir desde la comodidad de su casa. Aunado a lo anterior, permite interactuar de manera sincrónica y asincrónica en este proceso de enseñanza-aprendizaje conteniendo material informativo que el estudiante puede revisar en el momento que lo desee [9].

Dentro de las funciones se pueden identificar [10]:

Actividades. Permite notificar a los integrantes del ambiente virtual las actividades realizadas y pendientes por entregar. *Chat.* Mediante esta función se permite la comunicación de manera sincrónica y asincrónica entre docentes y estudiantes. *Equipos.* Permite crear grupos de trabajo en las diferentes clases para las diferentes actividades que se tengan planeadas. *Tareas.* Establece las tareas que se tienen asignada y que deben realizar los estudiantes. *Calendario.* Permite la organización para las diferentes tareas encargadas, así mismo permite agendar video clases. *Llamadas.* Se pueden realizar llamadas con uno o más usuarios, potenciando su uso para las asesorías virtuales de manera individual o grupal. *Archivos.* Un espacio para guardar material necesario para el aprendizaje de los estudiantes.

2.4 Indicadores de reprobación durante la pandemia

Las instituciones de Educación Superior se enfrentan a problemáticas de reprobación y bajo rendimiento académico y en casos más drásticos de deserción todos los días. Para poder disminuir esta problemática, es de gran importancia identificar los indicadores de reprobación, ya que estos permitirán establecer estrategias y dar las herramientas necesarias a los docentes para poder combatir esta situación tan complicada. Es por ello la importancia de identificar a los estudiantes, en condición de regular, repetidor y de rezago al identificar dichos indicadores basados en la continuidad, aprobación, rendimiento académico y eficiencia de los estudiantes en la escuela [11].

Con la llegada de la pandemia estos indicadores aumentaron, ya que existen indicadores externos al alumno y que no depende de ellos poderlos controlar, tales como la situación económica, conexión a internet, velocidad de la red, espacios para desarrollar su aprendizaje, distracciones dentro del hogar, entre muchas otras.

Desafortunadamente en este rubro, difícilmente se está generando información, ya que muchas instituciones educativas están en proceso de regresar a clases presenciales o bien las sesiones presenciales se están manejando de forma gradual, como es el caso de México. Sin embargo, en otros países, como los países bajos, que teniendo el mejor escenario posible para enfrentar esta pandemia se vieron afectados en el aprendizaje de los alumnos, su rezago fue equivalente a una quinta parte del ciclo escolar [12].

Así mismo, en México, se acentúan estas problemáticas por tener una desigualdad social y económica muy marcada, existe una brecha digital, tanto en docentes como en

estudiantes y problemas de desempleo por la misma situación de pandemia. Ya que de acuerdo con un estudio realizado previo a la pandemia por la OCDE en donde se utiliza el índice de estatus económico, social y cultural (ESCS) de PISA 2018, se observa que, en México, en promedio, solo el 50% de estudiantes tiene internet y computadora en casa, lo que lo posiciona como el país en el último lugar en este rubro [13], siendo importante destacar que estos son los alumnos que estaban a punto de recibir las Instituciones de Educación Superior antes de pandemia.

3 Metodología

El propósito de este trabajo fue analizar los indicadores de reprobación que surgieron a partir de la pandemia por COVID 19 de la UNACAR, ubicada en Ciudad del Carmen, Campeche. Para lograr el objetivo se trabajó con un estudio tipo descriptivo, que trata de explicar algunos hechos que los estudiantes vivieron de esta realidad por pandemia.

Los datos fueron recolectados mediante formulario google, aplicado en el ciclo julio-diciembre 2021 a los estudiantes de los tres primeros semestres de la UNACAR. En cuanto a los participantes se utilizó un muestreo por conveniencia de aproximadamente 402 estudiantes. En dicho estudio participaron 68.3% de mujeres y 31.7% de hombres. En su mayoría pertenecen a la Facultad de Ciencias de la Salud tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Número de participantes y porcentaje que participaron en el estudio de acuerdo a cada facultad de la UNACAR.

Facultad	No. Estudiantes	Porcentaje
Ciencias de la Salud	146	36.3
Económico Administrativo	63	15.7
Ciencias Educativas	59	14.7
Derecho	49	12.2
Ingeniería	48	11.9
Química	20	5
Ciencias de la Tecnología y de la Información	14	3.5
No contestaron	3	0.7

En cuanto al instrumento, está dividido en cuatro apartados. El primer apartado recolecta información relacionada con sus datos personales y de estudio. En el segundo apartado se busca información de rendimiento académico, desafíos enfrentados durante la pandemia y posibles indicadores que afectaron su rendimiento. En el apartado tres, se analizó el uso de las herramientas tecnológicas, por último, en el apartado cuatro, se ve el estrés académico que ocasionó la pandemia mientras se estudiaba de manera virtual.

4 Resultados

Esta pandemia evidenció la marcada brecha digital que existe entre los estudiantes en cuanto al dominio y posibilidades de acceso a las herramientas tecnológicas. De inicio fue necesario que el estudiante mantuviera comunicación para continuar su aprendizaje, en su mayoría con 72% utilizaron la computadora para dar seguimiento a su proceso de aprendizaje, le siguió con 24% el uso del celular, tablet 3% y 1% combinaron el celular con la computadora.

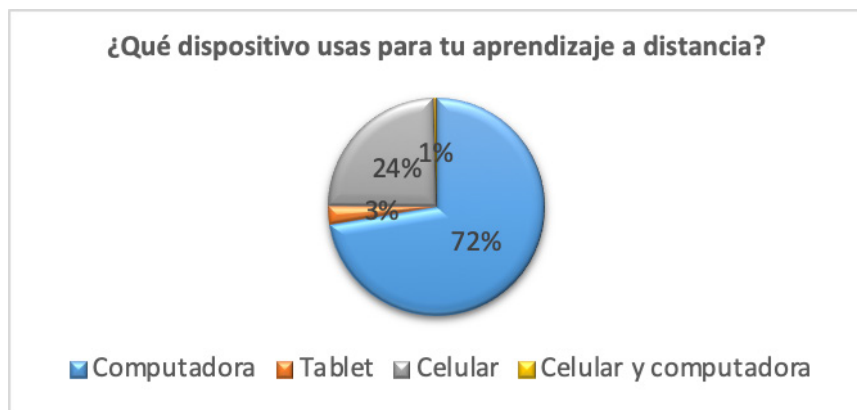


Fig. 1. Gráfica en porcentaje sobre los dispositivos usados en su aprendizaje.

En cuanto al rendimiento académico del alumno es de vital importancia identificar estos factores que lo afectan o que estén causando la deserción en estos tiempos de pandemia por COVID-19. Tan solo en el ciclo anterior los estudiantes mostraron un rendimiento académico de 88.5, sin embargo, es importante mencionar que en estos tiempos de confinamiento existen otros factores que pueden afectar el desenvolvimiento del alumno, por lo que es necesario identificar algunos de ellos. De inicio, en el presente ciclo escolar, 75.6% sienten que la pandemia COVID-19 ha tenido un impacto negativo en ellos, y que han sido afectados por los siguientes indicadores:

Convivencia familiar. Al sustituir el salón de clases por los espacios en casa, los estudiantes se enfrentaron a distractores difíciles de controlar, tal como la convivencia familiar. Ante esto, existe una mínima diferencia en las opiniones de los actores principales, ya que 55.22% no sienten que el convivir diariamente con la familia les haya afectado en su rendimiento, mientras ellos tomaban sus sesiones y cumplían con sus obligaciones educativas. Por lo contrario, 44.78% sienten que han sido afectados por este indicador,

Confinamiento por COVID-19. Una de las tantas situaciones complicadas a las que se enfrentó el estudiante fue el estar encerrados por un largo tiempo, ante esta situación el 68.91% externan que se sintieron afectados por el confinamiento. Es importante mencionar lo necesario que será aplicar las estrategias para poder reducir los efectos que tiene dicho confinamiento, el no socializar con sus compañeros y el sentirse de alguna u otra manera solos en el proceso de aprendizaje.

Equipo tecnológico adecuado. Es importante que el estudiante cuente con las herramientas tecnológicas adecuadas, esto indudablemente le facilitará cumplir con sus deberes y tener un mejor rendimiento académico, por lo que 58.46% asegura que el no contar con el equipo tecnológico adecuado fue un indicador que le afectó.

Velocidad de internet. Algo muy importante para poder llevar cualquier curso a distancia, es la velocidad del internet, ya que esta permitirá cumplir en tiempo con las diferentes actividades y darles fluidez a las sesiones de clases e interacción con sus compañeros y docentes. Sin embargo, 75.62% coincide en que les afectó la velocidad de internet. En cuanto a este factor, es una situación que no depende del alumno, sino de la economía de su familia para poder acceder a un paquete más caro y ampliar la velocidad o de que no se sature la red en el lugar donde vive. Los análisis anteriores se reflejan en la gráfica 2.

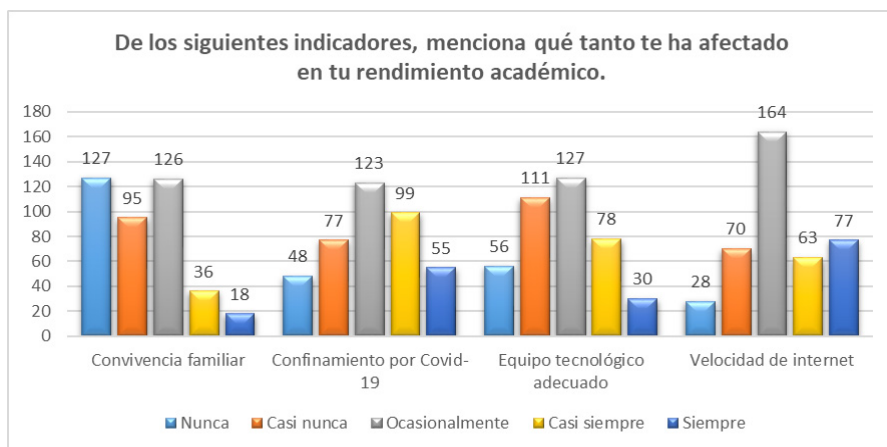


Fig. 2. Gráfica en número de alumnos sobre los indicadores que afectan en su rendimiento académico de acuerdo con la convivencia familiar, confinamiento por COVID-19, equipo tecnológico adecuado y velocidad a internet.

Habilidades tecnológicas. Bajo estas circunstancias en las que se encuentran los estudiantes, en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje es a distancia, es importante que cuente con ciertas habilidades tecnológicas que le permitirán cumplir con sus deberes académicos, por ello el uso de herramientas tecnológicas es un requisito necesario que puede afectar al rendimiento académico de no tener esta habilidad. De acuerdo con los resultados de la encuesta se tiene que 59.70% se vieron afectados por no saber usar las herramientas tecnológicas presentadas en el curso.

Comunicación directa con el docente. Dentro de los indicadores que pudieron afectar en el rendimiento académico del estudiante, está uno muy importante, es el de mantener una comunicación directa con el docente, ante esto, 69.4% se vio afectado en su rendimiento al no tener esta comunicación directa.

Es importante, independientemente, de si estamos en modelo presencial o no presencial, establecer las vías de comunicación con el estudiante, haciendo uso de los medios o herramientas tecnológicas, como el chat, WhatsApp, Facebook, video llamadas, etc.

Asesorías presenciales. Otro factor que puede afectar el rendimiento de los estudiantes es el no contar con las asesorías presenciales, puesto que al tener que enfrentar las dudas por sí solo, existe la posibilidad de que se pierda en el proceso. Bajo esta circunstancia, 72.89% se vio afectado en su rendimiento al no contar con dichas asesorías presenciales. Como se puede notar, existe aún, una marcada dependencia hacia el docente para lograr su proceso de aprendizaje.

Economía familiar. El impacto de la pandemia por COVID-19 en las familias afecto en la economía, ya que muchos trabajadores se vieron en la necesidad de parar temporalmente y otros tantos perdieron sus empleos, por lo que esto pudo haberse reflejado en la actitud del alumno en los diferentes cursos que llevó. Ante esta situación, 56.97% de los estudiantes confirman que se vieron afectados en su rendimiento académico por causa de la economía en sus familias.

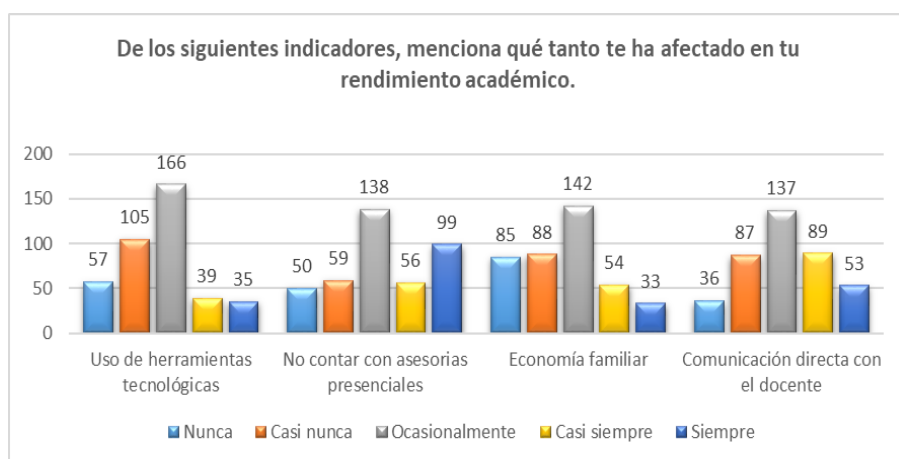


Fig. 3. Gráfica en número de alumnos sobre los indicadores que afectan en su rendimiento académico de acuerdo con el uso de herramientas tecnológicas, asesorías presenciales, economía familiar y comunicación directa con el docente.

Desafíos a los que se enfrentó mientras aprende en casa. El proceso de adaptación que ha tenido que sufrir el estudiante es de admirar, ya que, de un momento a otro, sin previo aviso, pasó de un modelo presencial a uno a distancia, sin previa preparación, por lo que los desafíos a los que se han enfrentado son muy importantes de señalar.

Dentro de los tres desafíos más importantes a los que se enfrentó el estudiante ocasionado por la pandemia fueron: con un 69.1% la conectividad a internet, 66.1% las distracciones en casa y con 52.9% mantener un horario regular en casa para poder cumplir con las diferentes actividades de sus cursos. Como se puede observar, los principales obstáculos a los que se enfrentó el estudiante, está en tener que adecuar un espacio dedicado a su aprendizaje dentro de su casa, ya que es imposible que se cambie todo un rol de actividades que ya se tienen acostumbradas en el núcleo familiar, causando diferentes distractores en su proceso de aprendizaje, así mismo, otros desafíos a los que se enfrentaron se muestran en el siguiente gráfico.

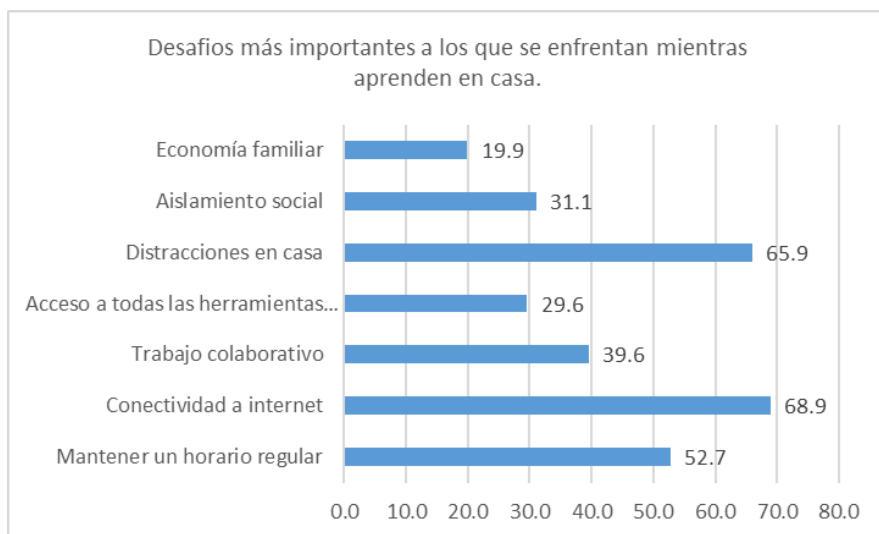


Fig. 4. Gráfica en porcentaje sobre los desafíos a los que se enfrenta un alumno al llevar su aprendizaje desde casa.

Estrés académico. Sumado a lo anterior, se agrega el estrés a ciertas actividades dentro de su formación, así como situaciones que no pasaría en un ciclo escolar de manera presencial. El estrés académico es un factor muy estudiado, ya que este es determinante en el rendimiento de los estudiantes y si agregamos a esta situación la pandemia por COVID-19 y el confinamiento realizado a lo largo de casi dos años, es necesario analizar qué indicadores lo disparan.

Como se puede observar en la gráfica 5, existen diferentes indicadores disparadores de estrés, sin embargo, el que le ocasionó menos tensión fue su poca habilidad en el manejo de tecnología usada en los diferentes cursos 19.9%. El más relevante fue la conexión a internet con un 47% y le siguieron la sobrecarga de tareas con 38.8% y trabajo colaborativo con un 36.3%. Con porcentajes similares se encuentra la convivencia familiar 34.6%, confinamiento social 32.6% y el poco tiempo ofrecido para realizar las tareas 32.6%. Los otros indicadores se pueden apreciar en el gráfico.

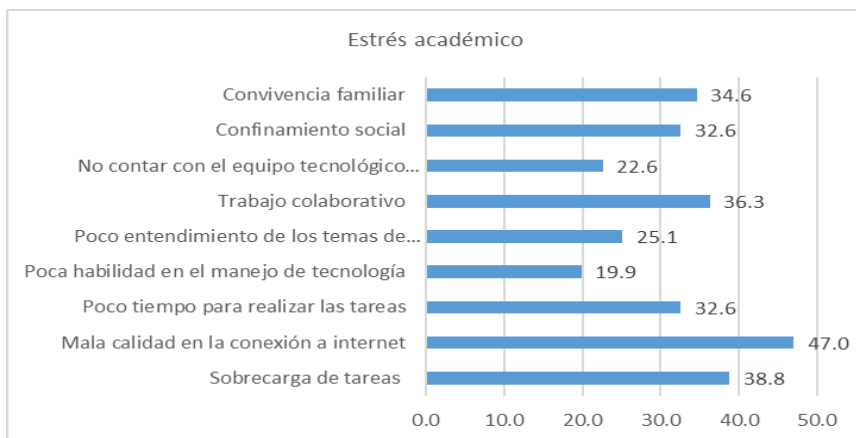


Fig. 5. Gráfica en porcentaje sobre los indicadores que causaron estrés a los estudiantes.

4 Conclusiones

La pandemia por COVID-19 demostró las carencias y áreas de oportunidad que se tienen en las instituciones educativas, reveló de una manera cruel la acentuada brecha digital que existe, tanto en docentes como en los alumnos. Dejo un sinsabor de boca, debido a que no fue suficiente el esfuerzo realizado y el daño causado por la pandemia en la educación fue grande. Se pudo observar que las familias fueron las primeras en resentir las consecuencias de la pandemia, por una parte, reduciendo el ingreso económico familiar, por otro lado, la cruda realidad de no poder invertir en los equipos tecnológicos para seguir con el proceso de aprendizaje de los hijos. Aunado a esto, se pudo observar que existieron otros indicadores, como la velocidad de internet, esto tiene mucho que ver con el paquete que se tiene contratado y depende mucho de la economía familiar.

Sin embargo, existieron otros factores que sobresalieron para que el alumno se pudiera adaptar al nuevo entorno donde recibiría su educación, y es el hogar. Dentro de este, el estudiante no pudo mantener un horario de trabajo regular y en definitivo terminó por afectar en su rendimiento, así mismo tuvo que enfrentarse a las múltiples distracciones generadas en el hogar. Por otra parte, se pudo analizar que el estudiante sigue dependiendo del docente, requiere de su presencia y asesoría para poder procesar su aprendizaje.

Aunado a lo anterior, está la parte tecnológica, el estudiante no cuenta con las herramientas necesarias para cumplir con sus deberes académicos, y otros no están actualizados en el uso de plataformas educativas, sin mencionar que, al ingresar al nivel superior, muchos de los estudiantes no tenían experiencia con cursos en modalidad virtual.

Todo lo anterior deja grandes retos que cumplir y mucho trabajo por delante, sin duda alguna, uno de los trabajos a futuro será establecer las estrategias necesarias, de acuerdo con los indicadores que son responsabilidad de la universidad a nivel institucional, pero también, a nivel docencia.

El hecho de que se esté superando la pandemia y se regrese clases presenciales no quita que se siga preparando la parte docente en el uso de herramientas tecnológicas

y plataformas educativas, estrategias didácticas, así como en el diseño de materiales educativos para cursos de manera virtual. Pero lo más importante, no descuidar al actor principal, los estudiantes, ellos también tienen que continuar con esta preparación, cultivar sus habilidades tecnológicas y las Instituciones de Educación Superior tienen que atender esta demanda.

Referencias

1. SEP.: Acuerdo número 02/03/20. *Diario oficial de la federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020. (2020). Accedido el 06 de marzo del 2022.
2. UNESCO IESALC.: Covid-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuesta y recomendaciones. *IESALC*. <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>. (2020). Accedido el 15 de marzo del 2022.
3. Bao, W. : COVID -19 y la enseñanza en línea en la educación superior: un estudio de caso de la Universidad de Pekín. *Human Behavior and Emerging Technologies*, Vol.2, No.2, pp.113-115. (2020).
4. INEGI.: Presentación de Resultados de la Encuesta para la Medición del Impacto COVID -19 en la Educación (ECOVID-ED.). *INEGI*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf. (2021). Accedido el 17 de marzo del 2022.
5. Saucedo, M.; Díaz, J.J.; Salinas, H. A. y Jiménez, S.: Satisfacción de un curso de Razonamiento Lógico en tiempos de COVID-19: de la modalidad presencial a la de distancia. [Video en internet]. Youtube. 20 de septiembre de 2021. [Citado el 5 de abril de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=wOQDMYw6Tkc>.
6. López, M. y Rodríguez, S. A.: Trayectorias escolares en la educación superior ante la pandemia ¿continuar, interrumpir o desistir? Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. http://132.248.192.241:8080/jspui/bitstream/IISUE_UNAM/544/1/LopezM_RodriguezS_2020_Trayectorias_escolares.pdf. (2020). Accedido el 20 de marzo del 2022.
7. Villa, H.; Tapia, F. J. y López, C.: Aprendizaje ubicuo en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Estudios Culturales*, Vol.3, Num.5, pp.123-136. (2010).
8. Sánchez, J.: Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Revista de Medios y Educación*, Num.34, pp.217–233. (2009).
9. Hiraldo, R.: Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. *EDUTECA*, pp.1– 14. (2013).
10. Lizarro, N.: Microsoft Teams como LMS en la educación superior virtual. *Compás Empresarial*, Num.11, pp.58– 75. (2021).
11. Ortega, J.: Surgimiento de la propuesta del estudio de las trayectorias escolares en la universidad veracruzana. Ortega, J.; López, R.; y Alarcón, E. (coord.), *Trayectorias escolares en educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México*, México, Universidad Veracruzana, pp. 23-42. (2015).
12. Engzell, P.; Frey, A. y Verhagen, M.D.: Learning Loss Due to School Closures During the COVID-19 Pandemic. (2020).doi: 10.31235/osf.io/ve4z7.
13. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE):. Combatting COVID-19's effectonchildren,TackingCoronavirus(COVID-19):ContributingtoAGlobalEffort.https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132643-m91j2scsyh&title=CombattingCOVID-19-s-effect-on-children. (2020). Accedido el 25 de marzo del 2022.

Capítulo 40

Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas: el Caso de las Progresiones Aritméticas

Augusto Silva¹, Mauricio Penagos¹, Saray Serrano², Elkin A. Osorio²

¹ Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana, Colombia.

{augusto.silva, mauriciopenagos}@usco.edu.co

² Doctorado en Educación, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

{sarayserrano.face, elkinosorio.fce}@uas.edu.mx

Resumen. Introducción: El objetivo del trabajo es complementar y robustecer la sección Progresiones Aritméticas del material académico desarrollado por los docentes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, planteando un diseño instruccional basado en Resolución, Análisis, Reflexión, Planteamiento y Ejecución (RARPE), y estudiando del desarrollo de los Conocimientos Tecnológicos y Pedagógicos de las Matemáticas (CTPM) en futuros docentes. **Metodología:** RARPE se hizo siguiendo el modelo ADDIE, se trabajó con futuros docentes de segundo semestre. Se adaptó la rúbrica del CTPM y se evaluó el desarrollo de los participantes. **Resultados:** con el uso del diseño RARPE, los estudiantes participantes desarrollaron de manera aceptable sus conocimientos matemáticos y tecnológicos; no obstante, el conocimiento pedagógico y sus imbricaciones no alcanzan los niveles esperados. **Conclusión:** el diseño instruccional RARPE resulta ser útil, aunque aún es insuficiente. Se requiere potenciar la instrucción dando un mayor énfasis en el dominio pedagógico, extendiendo el tiempo de reflexión, planteamiento y ejecución, así como ofrecer espacios para el diálogo y evaluación por parte de sus compañeros. Como etapa temprana cumple el objetivo de ser una aproximación a un diseño instruccional para desarrollar el CTPM y abre el camino para recomenzar un nuevo ciclo ADDIE y optimizar los resultados.

Palabras clave: Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas, Resolución de Problemas, Progresiones Aritméticas, Enseñanza-Aprendizaje.

1 Introducción

Con el fin de contribuir al desarrollo de la formación de sus estudiantes, el núcleo académico de la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Surcolombiana ha diseñado un material académico que contiene teoría, ejercicios, problemas resueltos y actividades para el lector, en las áreas de Álgebra, Progresiones, Razones, Proporcionalidad y Semejanza, y en Teoría de Números [1]. Sin embargo, estos materiales profundizan únicamente en el tratamiento formal de las matemáticas, dejando de lado las cuestiones pedagógicas y

tecnológicas inherentes a la formación de los futuros docentes [2]. Por esta razón se decidió realizar una serie de estudios enfocados en el planteamiento de un diseño instruccional que se adicione a estos materiales, que puedan servir de base para que los futuros docentes desarrollen, además del conocimiento de las matemáticas, el conocimiento tecnológico y el pedagógico, junto con cada una de sus imbricaciones.

Al igual que en las secciones dedicadas al conocimiento formal de las matemáticas, la fundamentación de las adiciones al material debe mantenerse sólida, por ende, plantear un diseño para la instrucción de los futuros docentes debe basarse en evidencia que muestre sus implicaciones [3]; de esta manera, se asegura el objetivo de complementar y robustecer el material desarrollado. En particular, en este capítulo se presenta el diseño instruccional planteado y los resultados obtenidos con su implementación en el área de Progresiones Aritméticas, específicamente en los temas de reconocimiento de características de las progresiones, determinación del n -ésimo término y suma de los primeros n términos.

Los estudios se hicieron dentro del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana. Se trabajó con 15 futuros profesores, quienes en el momento del estudio cursaban la asignatura de Cálculo Diferencial en segundo semestre de su carrera. Los participantes conocen a los docentes investigadores, confían en su praxis, se comprometen en el desarrollo de las actividades propuestas y se motivan extrínsecamente por la validación de sus productos [4]. Lo específico del grupo puede limitar el alcance de los resultados, sin embargo, es factible encontrar contextos similares en los cuales puedan extenderse las conclusiones y pueda aplicarse el material generado.

Este capítulo se organiza en cuatro secciones. En primer lugar, se presenta la fundamentación teórica en la cual se basa el estudio; posteriormente, se encuentra la metodología que se utilizó para la elaboración del diseño instruccional propuesto; luego se muestran los resultados en función de cada uno de los tres dominios del conocimiento que se tomaron en consideración; finalmente, se concluye al respecto de la eficiencia del diseño instruccional en cuanto al desarrollo del conocimiento de los futuros docentes.

2 Fundamentación Teórica

La fundamentación teórica en la que se basa el estudio se divide en tres secciones. En primera instancia, están los aspectos teóricos relacionados con la temática a trabajar, es decir, las características de las progresiones aritméticas, los métodos y estrategias para la determinación del n -ésimo de éstas y finalmente los procedimientos para el cálculo de la suma de los primeros n términos de la progresión. En un segundo momento se tiene el modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) [5], para el planteamiento del diseño instruccional; posteriormente, el modelo para el entendimiento del conocimiento del docente en el área específica, el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas (CTPM) [6].

2.1 Aspectos Teóricos de las Progresiones Aritméticas

En el trabajo se definen las progresiones aritméticas como una secuencia o listado de términos formado por un número cualquiera como primer término y todos los términos a

partir del segundo se hallan sumándole al anterior un número fijo d , el cual se denomina diferencia común de los términos de la progresión aritmética.

$$a_1, \underbrace{a_2}_{a_1+d}, \underbrace{a_3}_{\underbrace{a_2+d}_{a_1+d}}, \dots, \underbrace{a_n}_{a_{n-1}+d}$$

2.1.1 Propiedades de las Progresiones Aritméticas

- En toda progresión aritmética, la diferencia d se encuentra haciendo la resta entre un término cualquiera (excepto el primero) y el anterior.
- En toda progresión aritmética, cada término es igual al primer término más la diferencia d multiplicada por el número de términos que le preceden. De forma más general, si $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ es una progresión aritmética y a_m es un término fijo de la progresión, el término a_k , para $m \leq k \leq n$ es, $a_k = a_m + (k - m)d$. De esto se sigue que, el último término de la progresión aritmética $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ es $a_n = a_1 + (n - 1)d$ resultado obtenido al tomar $k = n, y, m = 1$.
- En toda progresión aritmética la suma de dos términos equidistantes de los extremos es igual a la suma de los extremos.
- Por lo anterior, es pertinente la siguiente observación: En las progresiones aritméticas con un número impar de términos siempre se tendrá que el duplo del término medio sería igual a la suma de los extremos.
- La suma de los términos de una progresión aritmética: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, está dada por:

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}.$$

2.1 Modelo ADDIE

Este modelo es ampliamente utilizado para la creación de recursos instruccionales [7][8] [9], pues integra cinco fases (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) que permiten mantener relaciones específicas y coherentes entre las diferentes necesidades de los estudiantes, los propósitos, metas, estrategias y evaluaciones a lo largo de todo el proceso. En la Tabla 1 se muestra la relación entre las fases del modelo, su conceptualización y qué se realizó en cada una para este trabajo. Fue con base en este modelo que se propuso el diseño instruccional para la implementación de las actividades.

Tabla 1. Fases, conceptualización de cada una y su forma de aplicación en el estudio.

Fase	Conceptualización	Aplicación en el trabajo actual
Análisis	Identificación de las probables causas de la brecha educativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificó la falta de los elementos pedagógicos y tecnológicos en el material teórico. • Se definió como objetivo desarrollar los conocimientos tecnológicos y pedagógicos de las matemáticas. • Se propuso usar los problemas de cada sección para que sean resueltos por los futuros profesores, analizar una solución otorgada por los docentes investigadores, reflexionar sobre la implementación de la tecnología para resolver dichos problemas y plantear una clase en la cual se enseñen dichos problemas utilizando las herramientas tecnológicas.
Diseño	Verificar el rendimiento deseado y los métodos de prueba apropiados.	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera que el estudiante desarrolle los conocimientos tecnológicos y pedagógicos del tema en cuestión. • Para evaluar estos, se adapta la rúbrica de evaluación pertinente en función del tema.
Desarrollo	Generar y validar los recursos de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Se establece el diseño instruccional como sigue, aunque en el marco metodológico del presente trabajo se hace una descripción detallada de cada momento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolver los problemas. ○ Analizar la solución del docente. ○ Reflexionar sobre las herramientas tecnológicas. ○ Plantear una clase para la enseñanza de los problemas. ○ Ejecutar el planteamiento de la clase junto a sus compañeros.
Implementación	Preparar el entorno de aprendizaje y comprometer a los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Se escogieron los futuros docentes, quienes cursan las asignaturas con los temas en cuestión. • Se lleva el diseño instruccional al aula a través del profesor investigador.
Evaluación	Evaluar la calidad del diseño instruccional planteado.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúan los resultados de los futuros docentes con base en la rúbrica adaptada para cada tema del CTPM. Con base en esto, se determina la robustez del diseño y se adiciona al material académico.

2.2 Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas

Con este marco es posible entender el nivel de dominio de los futuros docentes en relación con la pedagogía, la tecnología y las matemáticas [6]. Está construido con base en la especificidad del marco del Conocimiento Matemático para la Enseñanza [10] y en la

integralidad del Marco del Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido [2]. En esta propuesta se consideran diez categorías para describir los tres dominios del conocimiento tecnológico, pedagógico y matemático, junto con sus imbricaciones (Fig. 1). A continuación, se presenta la definición sintética de cada uno de estos conocimientos:

- *de Hardware*: lo relacionado con diversos dispositivos tecnológicos físicos disponibles en general (computadoras, calculadoras, dispositivos móviles, proyectores y tableros inteligentes).
- *de Software*: vinculado con paquetes informáticos en general (sistemas operativos, y piezas de softwares en general).
- *Común de la Matemática*: todas las cuestiones generales en la matemática relacionadas con el tema (razonamiento matemático, manejo de símbolos, gráficos, métodos numéricos, algebraicos y demás).
- *del Horizonte de la Matemática*: es todo aquello que relacionan a las matemáticas con el resto de las ciencias.
- *de los Estudiantes*: es lo referente al estado de desarrollo de sus estudiantes.
- *del Currículum*: todo aquello sobre la estructura de los contenidos matemáticos y las relaciones entre estos.
- *sobre la Enseñanza con Tecnología*: son los aspectos necesarios para realizar la labor del docente implementando la tecnología.
- *sobre las Tecnologías en Matemáticas*: abarca las herramientas para la manipulación, configuración y representación de objetos matemáticos.
- *sobre la Enseñanza de la Matemática*: es el dominio de las teorías, métodos, técnicas, orientaciones y características del proceso de enseñanza de la matemática.
- *Tecnológico y Pedagógico de la Matemática*: todas las consideraciones que se deben tomar para implementar la tecnología en sus clases de matemáticas.



Fig. 1. Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas [6].

3 Metodología

El modelo instruccional propuesto e implementado se componen de cinco fases Resolución, Análisis, Reflexión, Planteamiento y Ejecución (RARPE). La rúbrica descrita en [6]

de manera general para las matemáticas, es adaptada para evaluar los conocimientos tecnológicos y pedagógicos de los futuros docentes en cuanto a las progresiones aritméticas.

3.1 Diseño Instruccional RARPE

Este diseño instruccional se basa en los planteamientos de Mishra y Koehler [7], quienes describen que, para el desarrollo de los conocimientos tecnológicos y pedagógicos de cualquier contenido, resulta necesario que el docente en formación se involucre en el desarrollo de proyectos que requieran la tecnología para su solución.

El docente investigador, con los estudiantes que cursan la asignatura de Cálculo Diferencial, implementa el modelo instruccional como sigue:

Fase de Resolución

En esta fase el docente investigador plantea a los futuros profesores una serie de problemas del tema en cuestión, sin mencionar el uso de la tecnología para ello. Estos deben resolverlos en clase, y presentar sus soluciones como producto. Esta etapa tiene como objetivo desarrollar los conocimientos del dominio matemático. Un par de ejemplos de los problemas utilizados pueden verse a continuación:

- Interpoliar cinco medios aritméticos entre $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{8}$.
- Hace poco más de dos siglos, un maestro alemán que quería paz y tranquilidad en su clase propuso a sus alumnos que calcularan la suma de los números del 1 al 100. ¿Cómo podrían determinarla?

Fase de Análisis

Posterior a la resolución, el docente investigador entrega la solución que él posee del problema planteado, siendo preciso en las particularidades clave del problema y sus posibles aplicaciones en otras áreas. En el tema particular, las claves de los problemas planteados están en las propiedades de las progresiones y en la comprensión del propio concepto de progresión aritmética; además, algunas aplicaciones usuales están en el manejo del dinero, renta de servicios y gastos constantes. En esta fase el futuro docente se centra en el análisis de las soluciones planteadas por el docente investigador, desarrollando sus conocimientos sobre el horizonte de las matemáticas y el conocimiento común de las matemáticas. A continuación, se muestran dos ejemplos de soluciones que el docente investigador plantea a los anteriores problemas:

- Se trata de construir una progresión aritmética de siete términos de la forma: $\frac{3}{4}, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, \frac{1}{8}$. Puesto que: $\frac{1}{8} = \frac{3}{4} + 6 \cdot d$, entonces

$$d = -\frac{5}{48}$$

En tal caso, la progresión es:

$$a_1 = \frac{3}{4}; a_2 = \frac{3}{4} + d = \frac{31}{38}; a_3 = \frac{3}{4} + 2d = \frac{13}{24}; a_4 = \frac{3}{4} + 3d = \frac{21}{48};$$
$$a_5 = \frac{3}{4} + 4d = \frac{1}{3}; a_6 = \frac{3}{4} + 5d = \frac{11}{48}; a_7 = \frac{3}{4} + 6d = \frac{1}{8}$$

Es decir

$$\frac{3}{4}, \frac{31}{38}, \frac{13}{24}, \frac{21}{48}, \frac{1}{3}, \frac{11}{48}, \frac{1}{8}$$

Términos Interpolados

- En primer lugar, se escribe la suma de los 100 números en el orden normal y después se coloca en el orden inverso:

$$S_{100} = 1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$$

$$S_{100} = 100 + 99 + 98 + \dots + 3 + 2 + 1$$

Al sumar término a término se encuentra que todas las parejas suman 101, por tanto, el resultado de la suma es $101 \cdot 100$. Como se ha sumado dos veces, entonces:

$$2S_{100} = 101 \cdot 100, \text{ de lo cual se tiene: } S_{100} = \frac{101(100)}{2} = 5.050$$

Fase de Reflexión

Una vez terminada la presentación por parte del docente investigador en relación con las soluciones a los problemas, se procede a dejar el trabajo de reflexión a los estudiantes. Planteando la siguiente pregunta ¿Qué herramientas tecnológicas digitales pueden ser utilizadas para resolver alguno de los problemas trabajados en clase?

Fase de Planteamiento

En esta etapa el docente investigador deja un conjunto de actividades para que el futuro profesor realice para la siguiente clase. Se le entregan las siguientes pautas para que el participante realice la actividad:

- Describa la forma en la cual se implementarían las herramientas tecnológicas para la solución de alguno de los problemas.
- Plantee una clase para sus compañeros en la cual presente la solución de los problemas utilizando las herramientas tecnológicas.

Fase de Ejecución

Los docentes en formación, durante la segunda sesión, ejecutan sus planteamientos frente a sus compañeros, mientras el docente investigador evalúa su desempeño, centrándose en los conocimientos que exhiba en cuanto a las tecnologías en matemáticas, la enseñanza con tecnología y la enseñanza de la matemática.

3.2 Rúbrica de Evaluación CTPM

Como se describió, se adaptó la rúbrica general del CTPM [6] para las temáticas actuales y se utilizó para evaluar el desempeño de los estudiantes con lo evidenciado en sus productos. La Tabla 2 muestra, en función de cada dominio del conocimiento, los indicadores que se evalúan sobre el CTPM en futuros docentes con respecto a las progresiones aritméticas, sus características, término n -ésimo y suma.

Tabla 2. Indicadores sobre el CTPM del docente en formación sobre las progresiones aritméticas.

Dominio del Conocimiento	Indicador
Común de las Progresiones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de la aritmética. • Dominio del álgebra (ecuaciones, variables). • Uso de simbología (notación, subíndices)
Horizonte de las Progresiones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de las progresiones aritméticas en el dinero. • Uso de representaciones gráficas de aumentos constantes.
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos aritméticos requeridos por sus estudiantes. • Conocimientos algebraicos requeridos por sus estudiantes. • Conocimiento del estudiante en relación con el uso de herramientas tecnológicas y software.
Currículo	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del contenido (temáticas están antes y después). • La relación entre el tema con respecto al resto de contenidos. • Los procesos de evaluación que puede ser aplicados al estudiante. • Los objetivos de aprendizaje del curso donde se presenta el tema.
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de las herramientas tecnológicas a su disposición. • Dominio de los dispositivos para recolección de datos.
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio del software en las herramientas tecnológicas usadas. • Dominio de los paquetes de software especializado.
Enseñanza con Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de integrar las herramientas tecnológicas o los paquetes de software disponibles en sus clases. • Comprensión de las capacidades y limitaciones de las herramientas tecnológicas y los paquetes de software.
Enseñanza de las Progresiones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamientos sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema. • Técnicas o métodos para la enseñanza.
Tecnologías en las Progresiones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de las herramientas tecnológicas o paquetes de software para la representación, suma de progresiones aritméticas.
Tecnológico y Pedagógico de las Progresiones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para la implementación de herramientas tecnológicas o paquetes de software en la instrucción con orientaciones basadas en perspectivas para el aprendizaje de las matemáticas.

4 Resultados

Para determinar la eficacia del diseño instruccional RARPE y adicionarlo al material teórico [1], se evaluó el CTPM alcanzado por los futuros docentes en el tema de progresiones aritméticas. Los resultados obtenidos se presentan en función de los tres dominios que componen el CTPM y se relacionan con las fases del diseño instruccional.

4.1 Conocimiento de las Matemáticas

En este dominio se incluye el conocimiento *común y del horizonte de las matemáticas*. Estos subconjuntos del dominio se desarrollaron en la primera y segunda fase del diseño RARPE, la de *resolución de problemas y análisis*.

En esta fase, los futuros docentes se enfrentaron, sin el uso de ningún tipo de herramienta tecnológica, a la solución de algunos problemas de progresión aritmética. En el producto recolectado en esta fase, se observó un manejo adecuado de la simbología, así como el uso correcto de la aritmética y álgebra requerida (Fig. 2).

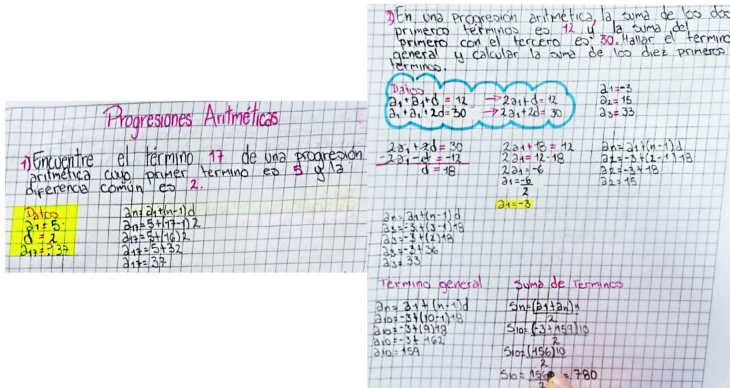


Fig. 2. Notas de futura docente en las fases de *Resolución de Problemas*.

Además, aprovechando la fase de *análisis*, se les mostraron a los docentes en formación algunas aplicaciones en cuanto a la manipulación constante del dinero (una situación de una oferta de trabajo) (Fig. 3). A pesar de la simplicidad de las aplicaciones señaladas, los comentarios de los futuros profesores muestran que se comprende el sentido del uso de este tema en otras áreas diferentes a las matemáticas. Lamentablemente, no se encontró evidencia del uso de representaciones gráficas para las progresiones aritméticas, cuestión recurrente en las fases de *planteamiento y ejecución*.

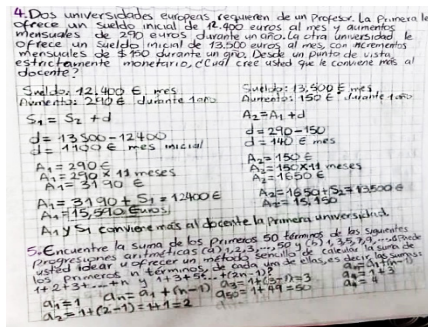


Fig. 3. Notas de futuro docente en la fase de *Análisis*.

4.2 Conocimiento Tecnológico

Este dominio del conocimiento se trabaja en la tercera, cuarta y quinta fase del RARPE. En la *Reflexión*, los futuros docentes analizaron la opción de implementar alguna herramienta tecnológica, entre el diálogo surgió la idea de buscar en internet, pues no conocían ninguna. Utilizaron la frase “sucesiones aritméticas calculadora” y dentro de las opciones encontradas se pueden destacar: a) la página www.matesfacil.com (se describe como una publicación seriada no periódica de didáctica de las matemáticas); b) la aplicación móvil *Quanda* (en la cual se toma una foto al ejercicio y ayuda a resolverlo); c) la página www.miniwebtool.com (repositorio de cientos de herramientas gratuitas y calculadoras).

Lamentablemente ningún futuro docente optó por buscar software especializado para la realización de cálculos, tipo Matlab, WolframAlpha Mathematica, Derive, entre otros. Tampoco sugirieron el uso de softwares como GeoGebra para representar gráficamente los valores y utilizar dicha representación para visualizar la diferencia constante en la progresión aritmética [11].

En la fase de *Planteamiento* y en la de *Ejecución*, la mayoría de los futuros docentes optaron por la calculadora de la página *matesfacil*. En el planteamiento de la clase señalaron cómo entrar, qué herramienta buscar y cómo utilizarla (Fig. 4).

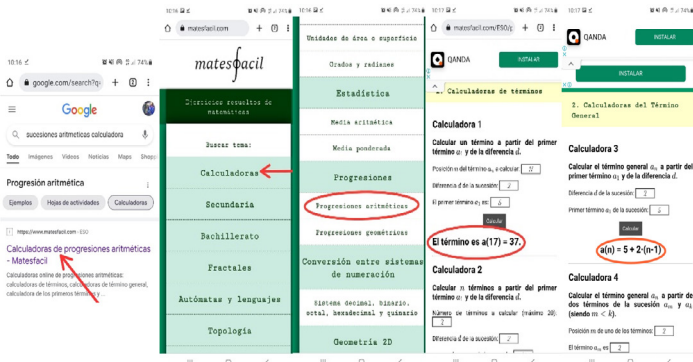


Fig. 4. Indicaciones hechas por los futuros docentes en el *Planteamiento* de la clase.

Cuando ejecutaron la clase, siguieron la misma secuencia y resolvieron los problemas con dicha página (Fig. 5).

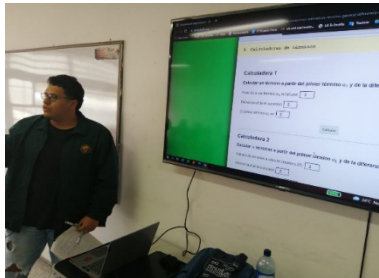


Fig. 5. *Ejecución* de la clase utilizando la página www.matesfacil.com.

4.3 Conocimiento Pedagógico

Con la fase de *Planteamiento y Ejecución*, también se evidenció el conocimiento de los futuros docentes en relación con el currículum, con sus hipotéticos estudiantes, la forma en la que enseñan matemáticas y la forma en la que enseñan con tecnología. Entre los conocimientos requeridos que plantearon los futuros docentes para resolver los problemas de progresión aritmética, se enlistan:

- Manejo básico de herramientas.
- Compartir documentos.
- Desarrollo de audio-videos.
- Conocimientos matemáticos.
- Manejo de redes sociales.
- Uso del móvil inteligente y tabletas.
- Manejo de blogs.
- Interpretar la diferencia entre los conceptos.
- Dedución lógica.

Resaltan aquellos que se refieren a las redes sociales, blogs y audio-videos, pues en ninguna clase preparada se realizan indicaciones sobre cómo se implementarán estos elementos en la resolución de alguno de los problemas. Además, no se especifica qué conocimientos matemáticos resultan necesarios, lo cual sugiere que los profesores en formación no comprenden realmente la importancia de conocer lo que saben sus hipotéticos estudiantes.

Lo mismo sucede con el conocimiento sobre el *currículum* de los futuros docentes, el cual, para la rúbrica planteada, se evaluó analizando la estructura de los temas anteriores y posteriores al trabajado, junto con las relaciones existentes. Sólo se evidenció en un caso este dominio, una profesora en formación del grupo presentó un mapa conceptual en el cual vinculaba el tema, los anteriores y posteriores, y los elementos del curso que se relacionan (Fig. 6).

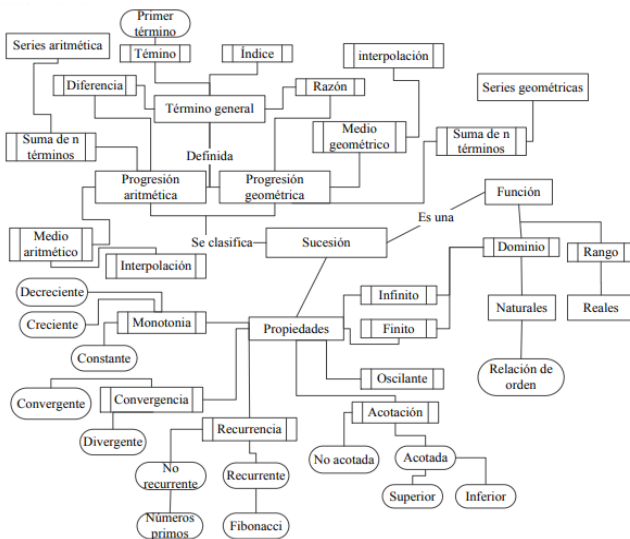


Fig. 6. Mapa conceptual sobre progresiones presentado por la futura docente.

Por otro lado, en los productos de los futuros docentes no hay evidencia que señale un dominio sobre el uso pedagógico de la tecnología, o alguna metodología particular para la enseñanza de las matemáticas. Esto indica que sus conocimientos en estos aspectos son bajos.

5 Conclusiones

El diseño instruccional de Resolución, Análisis, Reflexión, Planteamiento y Ejecución (RARPE) tiene el potencial para desarrollar el conocimiento tecnológico, pedagógico y matemático en los futuros docentes. Sin embargo, para alcanzar un nivel aceptable o sobresaliente, es necesario realizar algunos ajustes en su implementación. Una de las falencias que se evidencia con mayor fuerza es el bajo desarrollo pedagógico. Con el diseño se buscó el análisis y reflexión de estrategias de enseñanza del tema por parte de los futuros docentes, no obstante, sus productos no muestran que esto se hubiera logrado. Algunos investigadores han resaltado la importancia del tiempo de reflexión para el desarrollo del conocimiento pedagógico [12][13], y de la evaluación en comunidades de sus planteamientos [14]. Ambos elementos señalan la necesidad de extender el lapso entre algunas fases del diseño instruccional, con lo cual, una nueva iteración del diseño debe considerar esta ampliación.

Aunque aún es pronto para adicionar al documento teórico [1] el diseño instruccional planteado, la realización de estos esfuerzos da cuenta del compromiso por la fundamentación en el material universitario utilizado para la formación de docentes. Estos estudios resultan indispensables para el tránsito entre las creencias de efectividad de las propuestas y la certeza del óptimo funcionamiento de éstas. En este sentido, queda pendiente como trabajo a futuro mejorar el diseño instruccional planteado, analizar la implementación de las actividades fundamentales de la propuesta (resolución de problemas), valorar alternativas factibles como la modelación matemática o los problemas con final abierto, y optimizar el uso de herramientas tecnológicas para otras etapas del proceso (sistematización de resultados o planteamiento de la clase).

Referencias

1. Silva, A., Gutiérrez, H., Penagos, M.: Resolución de Problemas. Universidad Surcolombiana. https://pdfhost.io/v/spuVN8RW_LIBRO_UNIVERSITARIOI (2021).
2. Koehler, M., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T., y Graham, C.: The technological pedagogical content knowledge framework. In: Handbook of research on educational communications and technology, pp. 101-111. Springer: New York. (2014).
3. Díaz-Barriga, Á.: Competencias en educación: Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. Revista iberoamericana de educación superior, Vol. 2, No. 5, pp. 3-24 (2011).
4. Medina, M.: Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, No. 8 (2015)
5. Branch, R. M.: Instructional Design: The ADDIE Approach. Springer Science & Business Media (2009).
6. Osorio, E. A.: Conocimiento Tecnológico y Pedagógico de las Matemáticas: Un Modelo Para su

- Entendimiento. En *Avances Tecnológicos para la Educación y el Aprendizaje en países de habla Hispana*: 2022. UCLM – Ciata.org. (2022).
7. Widyastuti, E.: Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1188, No. 1, p. 012052. IOP Publishing. (2019).
 8. Ghani, M., y Daud, W.: Adaptation of ADDIE instructional model in developing educational website for language learning. *Global Journal Al-Thaqafah*. Vol. 8, No. 2, pp. 7-16. (2018).
 9. Purwanto, E., Rochmiyati, R., y Nurhanurawati, N.: Ethno mathematics-based teaching materials for elementary school students. *International Journal of Educational Studies in Social Sciences (IJESSS)*. Vol. 1, No. 3, pp. 136-139. (2021).
 10. Ball, D., Hoover, M., y Phelps, G.: Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of teacher education*, Vol. 59, No. 5, pp. 389-408. (2008).
 11. Ferreira, A., Alves, F., y dos Santos, M.: uso do GeoGebra para a interpretação geométrica de funções aplicadas ao estudo das progressões aritméticas e geométricas. Vol. 16, No. 1, pp. 26-40. (2021).
 12. Arcos, J. H., Borromeo, R., y Mena, J.: El conocimiento de la modelación matemática desde la reflexión en la formación inicial de profesores de matemática. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 36, No. 1, pp. 99-115. (2018).
 13. Cenich, G., Araujo, S., y Santos, G.: Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles educativos*, Vol. 42, No. 167, pp. 53-67. (2020).
 14. Baya, N., Daher, W., y Anabousy, A.: The Development of In-Service Mathematics Teachers' Integration of ICT in a Community of Practice: Teaching-in-Context Theory. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 14, No. 1, pp. 125-139. (2019).

Capítulo 41

Estrategia lúdica para la enseñanza de Bases de Datos a nivel universitario en tiempos del virus SARS-CoV-02

Carlos A. Torres-Gastelú¹, Agustín Lagunes-Domínguez², Joel Angulo-Armenta³, Imelda García-López³

¹Facultad de Administración, Universidad Veracruzana. Calle Puesta del Sol S/N, Fracc. Vista Mar, Veracruz, Veracruz, México.

ctorres@uv.mx

²Facultad de Contaduría y Administración, Campus Ixtac, Universidad Veracruzana Carretera estatal Sumidero Dos Ríos Km 1, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México

aglagunes@uv.mx

³Departamento de educación, Instituto Tecnológico de Sonora. 5 de Febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México.

{joel.angulo, igarcia}@itson.edu.mx

Resumen. *Introducción.* La obligatoriedad de impartición de un alto número de horas en sesiones virtuales de video conferencia en un solo día a la semana para una experiencia educativa impartida en el periodo de contingencia por el virus SARS-CoV-02, propició la puesta en marcha de una estrategia lúdica que motivara a los estudiantes. El propósito de este estudio fue describir las percepciones de los estudiantes sobre una propuesta de aprendizaje basado en actividades lúdicas para la experiencia educativa de Sistemas Gestores de Bases de Datos en la Facultad de Administración de la Universidad Veracruzana en México. *Método.* Se realizó una intervención educativa mediada con herramientas tecnológicas con una aproximación metodológica mixta considerando una perspectiva fenomenológica procurando identificar la experiencia de los participantes. *Resultados.* El diseño de actividades lúdicas permitió mantener el interés, motivación y dinamismo en un esquema de video conferencia con una duración prolongada para la enseñanza de bases de datos a nivel universitario. *Discusión.* A pesar de la eficacia para mantener el interés de los estudiantes en el curso, los resultados académicos no fueron tan satisfactorios por lo que se requiere contemplar factores psico-emocionales de los estudiantes.

Palabras clave: Actividades lúdicas, Estrategias de enseñanza, Aprendizaje lúdico, Gamificación, virus SARS-CoV-02.

1 Introducción

Las estrategias lúdicas han sido reconocidas en la literatura como un mecanismo que

favorece el aprendizaje de los estudiantes sin importar el nivel educativo que estén cursando [1] [2]. En este sentido, en un estudio se encontró que 95% de los estudiantes sostienen que estarían dispuestos a realizar actividades lúdicas en el aula con miras a mejorar su aprendizaje. La incorporación de las actividades lúdicas incrementa el gusto por la asignatura que se está enseñando, así como la motivación para aprender [1]. La estrategia educativa orientada a promover la motivación, participación y aprendizaje en los estudiantes es conocida como la gamificación. En un estudio se reportó que 89% de los estudiantes manifestaron una aceptación de esta estrategia al reconocer que es útil y motivante en su aprendizaje [2]. De la misma manera, otro estudio reveló que las actividades lúdicas mejoran la motivación y compromiso en los estudiantes, impulsando la efectividad en el logro de los objetivos relacionados con la ejecución de tareas y la resolución de problemas [3].

La gamificación se relaciona con las técnicas y mecanismos que utilizan los elementos del juego en entornos no lúdicos [4] [5]. Por lo tanto, incluye la aplicación de principios, mecanismos, incentivos y retroalimentación [6] que ayudan a facilitar el aprendizaje, fomenta la motivación y la participación en los estudiantes. Se puede considerar como una estrategia de enseñanza lúdica que promueve el interés y la participación de los estudiantes mediante la incorporación de herramientas en las cuales se diseñan juegos, retos o simples actividades lúdicas que favorecen la competencia entre los estudiantes.

A raíz de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-02 y de la consecuente implementación de la educación virtual durante al menos dos años en las universidades públicas mexicanas, los docentes han tenido que recurrir a diversos mecanismos que permitieran facilitar la enseñanza en el aula virtual. Cabe señalar que al inicio de la pandemia para el caso de la Universidad Veracruzana (UV) no se tenía contemplado legalmente que un académico de tiempo completo pudiera impartir sus clases de manera virtual.

Esto implicaba la dificultad que aplica al caso de estudio donde una asignatura que se impartía una sola vez a la semana requería cumplir el requisito de cuatro horas presenciales que se cubrían con cuatro horas continuas en una sesión de video conferencia mediante la herramienta Microsoft Teams. Para combatir el tedio y mantener la motivación de los estudiantes por un largo tiempo, y al mismo tiempo cumplir con los requisitos legales que demandaba la legislación que solo contemplaba el rol de un docente de manera presencial, se optó por una estrategia didáctica que incluyera actividades lúdicas desarrolladas en una diversidad de herramientas bajo los preceptos del modelo ASSURE.

Considerando lo antes expuesto se implementó un diseño instruccional que incluye actividades lúdicas en diversas herramientas con miras a fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de los contenidos teóricos y prácticos de la experiencia educativa de Sistemas Gestores de Bases de Datos para la Licenciatura en Tecnologías de la Información en las Organizaciones de la Universidad Veracruzana en México.

1.1 Uso de la herramienta Educaplay en el aula universitaria

Se detectaron algunas evidencias sobre el uso de la herramienta Educaplay en el aula universitaria [7] [8] [9] [10], reflejando las favorables experiencias de su incorporación en el aula, a pesar de que su aplicación ha sido incipiente. Un estudio reportó que sólo 10%

de los estudiantes universitarios habían utilizado Educaplay. Aunque después de haber usado esta herramienta, los estudiantes consideraron que la plataforma motiva e impulsa el aprendizaje, también se indicó que mejoró el rendimiento académico en los estudiantes [7].

De la misma manera, en otro estudio 81% de los estudiantes aseguraron que el uso de Educaplay apoya al aprendizaje de sus experiencias educativas. También expresaron que estarían dispuestos a probar la distinta gama de tipos de actividades que ofrece esta herramienta tecnológica. Al menos 63% de los encuestados indicaron que uno de los beneficios de la gamificación es la oportunidad que tienen de revisar, repasar y afianzar los temas que se han visto en la clase [8].

La difusión de este tipo de herramientas tecnológicas en la docencia ha ganado terreno poco a poco, dado que 67% de los estudiantes afirmaron no haber utilizado la plataforma Educaplay. De ahí que la valoración sobre su aplicabilidad y utilidad pedagógica permanezca en la discusión de la literatura. Considerando que en otro estudio encontró que 59.21% de los estudiantes concuerdan en que la plataforma Educaplay ha ayudado a su proceso de aprendizaje y 55.26% de los encuestados sostienen que el uso de esta herramienta les ha apoyado a asimilar mejor los temas del curso [9].

Así que en términos de la relación que guarda el uso de estas herramientas con la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes, no es un asunto concluido. A pesar de ello, existen estudios que reflejan la preferencia de su incorporación en más de una asignatura. Tal como lo señala 68% de los estudiantes que aseguraron haberles gustado el uso de esta plataforma, y a 63% de ellos, les gustaría que fuese implementada en otras asignaturas [9].

Recientes estudios invitan a profundizar sobre el debate de la incorporación de actividades lúdicas diseñadas en herramientas tecnológicas. De nueva cuenta, 87% de los estudiantes afirman que no conocían la plataforma Educaplay previo al ejercicio de su implementación en el aula, pero una vez que se incorporó, 88% de los estudiantes sostienen que el uso de esta plataforma ha afectado de manera positiva su aprendizaje. También, 80% de los encuestados opinan que haber utilizado Educaplay ha contribuido a la mejora de la motivación e interés por la asignatura, haciendo que sea más amena, divertida y atractiva [10], precisamente por los argumentos previamente presentados se seleccionó a Educaplay como una de las herramientas viables que permitirían paliar la situación problemática que se enfrentaba.

1.2 Uso de herramienta Kahoot en el proceso lúdico de enseñanza

La revisión de la literatura sobre la aplicación de Kahoot en el entorno educativo, evidenció su posicionamiento como una herramienta que cumple con los preceptos de la Gamificación en términos de la motivación, competencia y satisfacción en los estudiantes [11] [12] [13] [14] [15].

La percepción de los estudiantes sobre la incorporación de la plataforma Kahoot en los procesos de enseñanza-aprendizaje reportó que la totalidad de los aprendices estuvieron satisfechos con su uso porque les permitió mejorar sus conocimientos. 95% de los estudiantes señalaron su alta facilidad de uso dentro del aula. También, 100% de los estudiantes manifestó que el ambiente de competencia que genera esta plataforma los motiva a que cada estudiante quiera ser el primero, se sientan cómodos y participen activamente [11].

En otro estudio similar, se encontró que el 100% de los participantes aseguran haber tenido previamente algún tipo de interacción con la herramienta Kahoot. Aunque, 27% de los estudiantes reportó que habían tenido dificultades para utilizar esta herramienta. A pesar de ello, el 100% de los estudiantes expresaron que encuentra diversos beneficios. 81% de los participantes señalaron el hecho de que se aprende jugando, 63% reportaron que el uso de esta herramienta les permite recordar los temas que ya se han visto previamente en la clase. En este sentido, todos los estudiantes destacaron que el uso de Kahoot es recomendable para la enseñanza [12].

Un estudio reciente destaca las potencialidades y beneficios en el uso de la herramienta Kahoot en la enseñanza. 79.6% de los estudiantes manifestó que el empleo de esta herramienta les ha permitido la autoevaluación de su aprendizaje en la asignatura. También, 83% de los estudiantes afirmaron que el empleo de Kahoot ha facilitado la comprensión de los conceptos e ideas básicas de la asignatura. Finalmente, la mayoría de los encuestados reconocieron el alto potencial de esta herramienta para afianzar los conocimientos adquiridos [13].

También se ha analizado el uso de Kahoot en modalidades de enseñanza presencial y no presencial con resultados favorables similares. En cuanto al valor de esta herramienta como un apoyo para la autoevaluación, 76,6% de los estudiantes de modalidad presencial y el 81,49% en modalidad no presencial valoran positivamente dicha funcionalidad de la herramienta. De la misma manera, se reportó una tendencia favorable con respecto a la potencialidad de Kahoot para comprender los conceptos básicos de la asignatura representada por 70.22% en la enseñanza presencial y 92.59% en la enseñanza no presencial [14].

A pesar del amplio reconocimiento sobre las potencialidades que ofrece esta herramienta, tanto los estudiantes en modalidad presencial (51.06%) como los estudiantes en modalidad virtual (51.58%) tienen dudas de que esta metodología lúdica para el aprendizaje realmente sirva para mejorar los rendimientos académicos. Aun así, 68.08% de los estudiantes en modalidad presencial y 75.83% de los estudiantes en modalidad virtual reconocieron que este tipo de actividades lúdicas implementadas con Kahoot fomentan y aumentan la participación en clase [14].

Una debilidad identificada durante la implementación de Kahoot en el salón de clases fue señalada por los estudiantes, tiene que ver con el escaso potencial como un mecanismo para facilitar la organización del estudio [15].

2 Metodología Empleada

Se realizó una intervención educativa con una aproximación metodológica mixta en la que se buscó describir la percepción de los estudiantes con respecto a la estrategia didáctica lúdica utilizada para el aprendizaje considerando una perspectiva fenomenológica procurando identificar la experiencia de los participantes. El propósito de este estudio fue describir las percepciones de los estudiantes sobre una propuesta de aprendizaje basado en actividades lúdicas para la experiencia educativa de Sistemas Gestores de Bases de Datos en la Facultad de Administración de la Universidad Veracruzana. Para ello se aplicó la metodología ASSURE para el diseño del curso tomando como premisa la incorporación

de actividades lúdicas que permitieran reducir el tedio y agilizaran el aprendizaje tanto de los conceptos teóricos como de la parte práctica del curso.

La población fueron los estudiantes de la Licenciatura en Tecnologías de Información en las Organizaciones de la Facultad de Administración en la Universidad Veracruzana. La muestra se integró por los alumnos inscritos en la asignatura Sistemas Gestores de Bases de Datos en el periodo Agosto 2021 a Enero 2022. En ese periodo solo se ofertó un grupo conformado por 18 alumnos. De los cuales 13 eran hombres y 5 mujeres. Tan solo uno de los estudiantes tenía 46 años, el resto de sus edades oscilaban entre los 18 a los 24 años de edad.

Debido a las medidas preventivas que se tomaron en el periodo escolar con motivo de la incidencia del virus SARS-CoV-02, se impartió el curso bajo una modalidad virtual haciendo uso de diversas herramientas como Microsoft Teams, Google Drive, Whatsapp, y la plataforma institucional Eminus 3. Sin embargo, es meritorio señalar que de los 18 alumnos inscritos solo 12 de ellos (67%) asistieron regularmente a las sesiones virtuales. Todas las sesiones fueron grabadas en Microsoft Teams y se encontraban disponibles para su consulta a lo largo de todo el curso.

Para el diseño instruccional del curso se hizo uso del modelo ASSURE. Este modelo tiene sus raíces teóricas en el constructivismo puesto que considera a las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje, procura fomentar la participación y compromiso en el estudiante.

El nombre ASSURE está compuesto de siglas en inglés representando a sus seis etapas: Analizar a los estudiantes (*Analyze Learners*), Fijar objetivos (*State Objectives*), Seleccionar medios y materiales (*Select media and materials*), Utilizar los medios y materiales (*Utilize media and materials*), Requiere la participación activa del estudiante (*Require Learners participation*), y Evaluar y revisar (*Evaluate and revise*). [16].

Con objeto de conocer la percepción de los estudiantes sobre la incorporación de las dinámicas de aprendizaje utilizadas se aplicaron en diversos momentos a lo largo del curso varios instrumentos que contenían ítems para valorar sus impresiones sobre las actividades lúdicas aplicadas, así como por la implementación de herramientas de gamificación utilizadas. La aplicación de los instrumentos se hizo con Google Forms.

Los tipos de actividades lúdicas implementadas a lo largo del curso consideraron tanto la parte teórica representada por la comprensión de los conceptos claves sobre los Sistemas Gestores de Bases de Datos, así como para la parte práctica expresada en el uso del Sistema Manejador de Bases de Datos Microsoft SQL Server Express Edition y el Lenguaje SQL. En tanto, las herramientas tecnológicas que se ocuparon para las actividades lúdicas fueron: Educaplay, Kahoot, SQL Zoo, SQL Online y Quizizz. Cabe señalar que en este documento solo se presentan las percepciones de los estudiantes por la aplicación de actividades lúdicas desarrolladas en Kahoot y Educaplay. La herramienta Educaplay ofrece una gama amplia de actividades lúdicas como relacionar columnas, completar, relacionar, adivinanza, video quiz, mapa interactivo, ordenar letras, ordenar palabras, presentación y dictado. En tanto la herramienta Kahoot, brinda su servicio web en formato de tablero donde se pueden crear pruebas interactivas que son fácilmente convertidas en juegos, permitiendo agregar fotos, videos y audios relacionados al tema en cuestión, promoviendo la competencia entre los participantes.

Al término de cada uno de los tipos de actividades que se implementaron se optó por aplicar un instrumento que permitía recoger las impresiones de los estudiantes en cuanto

al diseño de la actividad lúdica, las herramientas usadas, así como el apoyo que daba al aprendizaje de los contenidos del curso.

La escala de Likert se ocupó para la mayoría de los instrumentos conformada por cinco opciones de respuesta que iban desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo. También, se aplicó un instrumento con preguntas abiertas y se entabló un foro de retroalimentación para identificar las deficiencias y los puntos de mejoras. Por cuestiones de espacio, en este documento se presentan la estadística descriptiva de algunos de los instrumentos para una parte de las actividades implementadas en el curso.

3 Resultados

En la Tabla 1 se muestran las percepciones de los estudiantes organizados en los tres tipos de actividades previamente descritos. Se presentan los valores promedio de las preferencias en tres escalas: De acuerdo, Indiferente y En desacuerdo. La primera escala de acuerdo contiene el promedio de los valores obtenidos de las dos escalas totalmente de acuerdo y de acuerdo. En tanto, la tercera escala en desacuerdo contiene el promedio de los valores obtenidos de las dos escalas totalmente en desacuerdo y en desacuerdo.

La actividad A1 se concentró en valorar la comprensión en los estudiantes sobre conceptos clave de los Sistemas Gestores de Bases de Datos, así como las palabras reservadas, sentencias, comandos y operadores de SQL. En tanto la actividad A2 se orientó en valorar aspectos sobre fundamentos de bases de datos tomando elementos de la certificación de Microsoft SQL Server, así como revisión de palabras reservadas. Mientras que la actividad A3 recupera la impresiones que tuvieron los estudiantes con respecto a la parte práctica del curso relacionado con el lenguaje Microsoft Transact SQL.

Tabla 1. Valoraciones de los estudiantes sobre la realización de actividades lúdicas.

Descripción del Ítem	Actividad A1			Actividad A2			Actividad A3		
	Sí %	No sé %	No %	Sí %	No sé %	No %	Sí %	No sé %	No %
Estoy satisfecho con las actividades que me aplicaron durante la clase.	82	9	9	92	8	0	100	0	0
Actividades abarcaron definiciones básicas de Base de datos y de SQL relevantes de conocer.	100	0	0	100	0	0	100	0	0
Las instrucciones que recibí para realizar los ejercicios fueron claras y concisas.	82	18	0	100	0	0	100	0	0

El tamaño de cada actividad fue el adecuado.	82	18	0	92	8	0	92	8	0
El tiempo para realizar las actividades fue el adecuado.	63	27	9	92	0	8	92	0	8
La redacción de las preguntas o actividades siempre fueron claras.	91	0	9	84	8	8	92	8	0
Las actividades realizadas para tratar cada tema fueron las adecuadas.	91	9	0	92	8	0	92	8	0

Observaciones: A1: Evaluación de la actividad “Conceptos de SGBD, palabras reservadas, sentencias, comandos y operadores de SQL”; A2: Evaluación de la actividad “Evaluaciones de Fundamentos de Base de datos (Certificación)” y “Palabras Reservadas P.P.”; A3: Evaluación de la actividad “Lenguaje DML y Operadores Lógicos” y “ACT_SQL 2.2 Consultas básicas usando Transact SQL”. La columna Sí corresponde al promedio de los valores de la escala Totalmente de acuerdo y De acuerdo. La columna No sé se refiere a la postura indiferente. En tanto, la columna No corresponde al promedio de los valores de la escala Totalmente en desacuerdo y En desacuerdo.

Para el ítem estoy satisfecho con las actividades que me aplicaron durante la clase para evaluar mi conocimiento previo de Bases de Datos, así como del Lenguaje SQL, los estudiantes señalaron que estaban de acuerdo (A1 82%, A2 92%, y A3 100%). Mientras que pocos estudiantes adoptaron una postura indiferente (A1 9%, A2 8%, y A3 0%). De la misma manera, un número bajo de estudiantes indicaron estar en desacuerdo ante esta aseveración (A1 9%, A2 0%, y A3 0%). Respecto al ítem Las actividades abarcaron los conceptos básicos de Base de Datos y de SQL que son indispensable saber, el 100% de los estudiantes estuvo de acuerdo con ello.

En cuanto al ítem las instrucciones que recibí para realizar los ejercicios fueron claras y concisas, la mayoría de los estudiantes indicaron estar de acuerdo (A1 82%, A2 100%, y A3 100%). Aunque en la actividad 1, 18% de los estudiantes adoptaron una postura indiferente. De la misma manera, referente al ítem sobre si la extensión de cada actividad fue el adecuado, los estudiantes señalaron que si estaban de acuerdo (A1 82%, A2 92%, y A3 92%). Mientras que algunos estudiantes se decantaron por una postura indiferente (A1 18%, A2 8%, y A3 8%).

Con respecto a la aseveración sobre si el tiempo para realizar cada actividad fue el adecuado, los estudiantes expresaron una opinión un tanto dividida en una de las tres actividades. En primer término, se ubican los estudiantes que optaron por estar de acuerdo (A1 63%, A2 92%, y A3 92%). En segundo lugar, estudiantes que adoptaron una postura indiferente (A1 27%, A2 0%, y A3 0%). Mientras que los estudiantes que manifestaron estar en desacuerdo fueron la minoría (A1 9%, A2 8%, y A3 8%). Para el ítem la redacción de las preguntas o actividades fueron claras, la mayoría de los estudiantes seleccionaron estar de acuerdo (A1 91%, A2 84%, y A3 92%). En tanto que un escaso número de estudiantes dijeron estar en desacuerdo con este aspecto (A1 9%, A2 8% y A3 0%). Finalmente, con respecto al ítem sobre las actividades realizadas para tratar cada tema fueron las adecuadas, de nueva cuenta la mayoría de los estudiantes señalaron estar de acuerdo (A1 91%, A2 92%, y A3 92%). Aunque, una minoría de los estudiantes (A1 9%,

A2, 8%, A3 8%) adoptaron una postura indiferente en las valoraciones de los tres tipos de actividades.

Al término de la aplicación de las diversas actividades lúdicas a lo largo del curso se les cuestionó a los estudiantes sobre tres aspectos relacionados con la gamificación. En primer término, si consideraban que la gamificación utilizada en el curso favorece el desarrollo, comprensión y aprendizaje de los contenidos temáticos de la clase. En segundo lugar, se les preguntó si consideraban que la gamificación se debe implementar en todas las clases de la universidad para favorecer el aprendizaje y motivación en los estudiantes. Finalmente, si consideraban bueno el uso de plataformas orientadas a la gamificación como un mecanismo para conseguir puntos adicionales o bien como un recurso evaluativo complementario. Cabe señalar que para la totalidad de los cuestionamientos previos los estudiantes manifestaron estar de acuerdo.

Con objeto de conocer su opinión sobre el uso de diversas actividades lúdicas a lo largo de todo el curso se les hizo una pregunta abierta a los estudiantes sobre qué les pareció la implementación de la Gamificación en la experiencia educativa de Sistemas Gestores de Bases de Datos. En la Tabla 2 se recopilan los comentarios de los estudiantes acerca de los juegos lúdicos que se aplicaron durante las sesiones virtuales del curso. Los comentarios fueron favorables sobre su incorporación en la dinámica de las sesiones virtuales, también se identificaron algunos aspectos de mejora relacionados con la gestión del tiempo y la revisión en la claridad de instrucciones en algunas actividades.

Tabla 2. Comentarios de los estudiantes acerca de los juegos lúdicos que se aplicaron durante las sesiones virtuales del curso.

Creo que estos juegos son muy buenos para fomentar el aprendizaje en el estudiante y en general creo que ayudaron bastante e hicieron más amena la clase.
Fue una buena idea hacer estas actividades en las clases.
Muy buenos juegos para practicar y observar bien los códigos para nuestras bases de datos.
Sinceramente me gustaron mucho las actividades lúdicas.
Muy entretenidos, estimula la competencia y facilita el aprendizaje
Me gustaron mucho, creo que sería buena idea implementar estas actividades en las demás experiencias educativas para un aprendizaje más dinámico y favorable
Algunos compañeros me dijeron que no les alcanzó el tiempo para terminar algunas actividades.
En ocasiones, hubo instrucciones que no fueron tan claras. Considero que habría que revisar que sea acorde el tiempo que se da con respecto al texto que se pone.

A lo largo del curso se buscó identificar a qué se debía que a pesar de mantenerse interesados durante las cuatro horas semanales por incorporación de actividades lúdicas intercaladas con las explicaciones que daba el profesor y los ejercicios que tenían que hacer tanto de manera individual como en equipo, el rendimiento académico de algunos de los estudiantes era bajo. Para ello, se ocupó un foro abierto para recopilar sugerencias de mejora y dificultades a las que se enfrentaban.

En este sentido, más de la mitad de los estudiantes (60%) señalaron que no se sentían en riesgo de reprobar la experiencia educativa de Sistemas Gestores de Bases de Datos, por el contrario, los alumnos que afirmaron sentirse en riesgo de no acreditar el curso sugirieron que para aprobar “...era necesario repasar lo aprendido en clase, tomar asesorías privadas con el académico que imparte las clases y realizar más actividades para la obtención de puntos adicionales...”. Ahora bien, con respecto al interés de los estudiantes no hubo una tendencia clara, puesto que 40% de los estudiantes declararon tener un alto interés en las bases de datos, pero 60% afirmaron tener un interés regular en esta experiencia educativa.

Respecto a las actividades que no se realizaron o no obtuvieron el resultado que se esperaba, los estudiantes reconocieron como posibles causas a su propia pereza, falta de entendimiento de los materiales y lecturas, falta de comprensión de los juegos en la herramienta Educaplay, así como una gran cantidad de información que deben estudiar. En cuanto a lo que los estudiantes desearían cambiar de su experiencia educativa, como era de esperarse, sugieren acortar el tiempo de duración de la clase, tener menos teoría, tener mejores explicaciones y cambiar la manera en que se les evalúa.

Con respecto a los hábitos de estudio, 70% de los estudiantes expresan no repasar los temas vistos en clase, dicen que esperan hasta la siguiente clase para estudiarlos de nuevo. También, 60% de los estudiantes aseguran no necesitar ningún tipo de asesoría, mientras que 40% de los estudiantes confiesan necesitarla. En cuanto al hábito de exponer sus dudas en clase, solo la mitad del grupo afirma preguntar de manera regular durante las sesiones virtuales para resolver sus dudas.

Respecto a los efectos perjudiciales en su rendimiento académico a raíz de tomar la clase solo los viernes, 60% de los alumnos señala que no le afecta. En tanto, 40% de los estudiantes asevera que esta situación sí perjudica su rendimiento. Por otra parte, la mitad de los estudiantes prefieren la modalidad presencial debido a la interacción que hay entre el alumno y el profesor, consideran que este esquema apoya al entendimiento de la clase. Por el contrario, la otra mitad del grupo que afirmaron preferir la modalidad en línea sostiene que la clase se puede llevar a cabo sin problemas en sesiones virtuales desde la computadora, laptop, tableta o incluso su teléfono celular por la naturaleza de la propia experiencia educativa.

Finalmente, los estudiantes expresaron que algunos de los obstáculos externos que afectan su rendimiento académico son caídas en el servicio de Internet, corte de suministro eléctrico, falta de equipo de cómputo, conflicto con horarios de su trabajo, así como diversos problemas familiares.

4 Conclusiones y Trabajos Futuros

La incorporación de una estrategia didáctica que se apoya en la planeación semanal de actividades lúdicas para la enseñanza de una asignatura teórico-práctica asociada con el área de computación considerando las etapas del modelo ASSURE permitió mantener el interés, motivación y dinamismo en un esquema de enseñanza rígido caracterizado por la obligatoriedad de mantenerse conectado por al menos cuatro horas una vez a la semana. Sin embargo, los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento académico no

fueron tan satisfactorios. Particularmente, no se observaron altas calificaciones en la misma proporción que con lo que manifestaron los estudiantes en cuanto al gusto y satisfacción por la implementación de las actividades lúdicas. Se considera que existen otros factores que pudieran haber afectado como la complejidad del curso, el escaso nivel de dudas que manifestaron o bien los problemas psico-emocionales que tenían algunos de los estudiantes. Por ello, se considera que dadas las circunstancias especiales del caso se alcanzó un nivel moderado de cumplimiento con respecto al objetivo de favorecer el proceso de enseñanza mediante la aplicación de actividades lúdicas. En un estudio posterior se podrían incorporar la asociación entre la implementación de una estrategia didáctica lúdica con respecto a las afectaciones psico-emocionales de los estudiantes.

Referencias

1. Jiménez, Y.: Estrategias lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior. n López García, C.; Manso, J. (Eds.): Transforming education for a changing world. Adaya Press, pp. 170-179 (2018)
2. Corchuelo Rodríguez , C. A.: Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, Vol. 1, No. 63, pp. 29-41 (2018)
3. Prieto Andreu, J. M.: Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Revista Interuniversitaria*, Vol. 32, No. 1, pp. 73-99 (2020)
4. Lee, J; Hammer, J Gamification in education: What, how, why bother?, *Academic Exchange Quarterly*, Vol. 15, No. 2, pp. 1-5 (2011)
5. Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *Conference: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Vol. 11, pp. 2524-2528 (2011)
6. Kapp, K. M.: Pfeiffer essential resources for training and HR professionals. The Gamification of Learning and Instruction. Taff, R. (Ed): *Game-based methods and Strategies for Training and Education*. Dawn Kilgore, pp. 47-74 (2012).
7. Fernández Parra, D. P.; Herramienta multimedia (Educaplay) como estrategia para el aprendizaje de Química General en segundo semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio periodo octubre 2016-marzo 2017, Chimborazo, 2017. Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Chimborazo.
8. Torres Tipanluisa, K. N.; Educaplay como recurso didáctico en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología del Desarrollo en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador, 2021-2021, Quito, 2021. Trabajo de obtención del Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación. Universidad Central del Ecuador.
9. Extremera Fernández, B.; Cabedo Serna, LL.; Femenía López, P. J.; Martínez Martínez, N.; Múrtula Lafuente, V.; Ramos Maestre, A.; Ribera Blanes, B.; Vera Vargas, R. M.: Cómo aprender Derecho civil mediante la gamificación: la experiencia con Educaplay. Satorre Cuerda, R.; Menargues Marcilla, A.; Díez Ros, R.; Pellín Buades, N. (Eds.): *Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2021*. Universidad de Alicante, pp. 651-662 (2021)
10. Mykytka, I: El uso de “Educaplay” en educación superior: el caso de Inglés Específico en Terapia Ocupacional. Satorre Cuerda, R.; Menargues Marcilla, A.; Díez Ros, R.; Pellín Buades, N. (Eds.): *Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2021*. Universidad de Alicante, pp. 743-750 (2021)

11. Guzmán Duque1, A.; Mendoza Paredes, J.; Tavera Castillo, N.: Kahoot!: un mecanismo de innovación para la educación universitaria. Roig Vila, R. (Ed.): El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior. Octaedro, pp. 633-640 (2018)
12. Marín Suelves, D., Vidal Esteve, M. I., Peirats Chacón, J., y López Marí, M.: Gamificación en la evaluación del aprendizaje: valoración del uso de Kahoot! . REDINE (Ed.): Innovative strategies for Higher Education in Spain. Adaya Press, pp. 8-17 (2018)
13. Hernández Ramos, J. P.; Martín Cilleros, V.; Sánchez Gómez, M. C.: Valoración del empleo de Kahoot en la docencia universitaria en base a las consideraciones de los estudiantes. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, Vol. 1, Núm. 37, pp. 16-30 (2020)
14. Hernández Ramos, J. P.; Luisa Belmonte, M.: Evaluación del empleo de Kahoot! en la enseñanza superior presencial y no presencial. Revista Education in the Knowledge Society (EKS), Vol. 21, Núm. 1, pp. 23-35 (2020)
15. Hernández Ramos, J. P.; Torrijos Fincias, P.: Kahoot! en la formación de los futuros profesionales de la educación. Revista Educativa Hekademos, Vol. 1, Núm. 29, pp. 23-31 (2020)
16. Prihatmi, T. N.; Istiqoma, M.; Anjarwati, R.: A Preliminary Study of Learning Plans in Spada LMS based on ASSURE Model. JOLLT Journal of Languages and Language Teaching, Vol. 9, No. 4, 462-470 (2021)

Capítulo 42

Videojuego serio para ejercitar la memoria de usuarios con discapacidad visual.

César Eduardo Velázquez Amador¹, Jaime Muñoz Arteaga¹, Juan Pedro Cardona Salas²,
Hilda Anette Avila Silva³, Juan Carlos Alvarez Martinez³

¹Departamento de Sistemas Información, Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. México.

{eduardo.velazquez, Jaime.munoz}@edu.uaa.mx

²Departamento de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. México.

jpcardon@correo.uaa.mx

³Departamento de Sistemas Electrónicos, Benemérita Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. México.

{al237000, al237129}@edu.uaa.mx

Resumen. Introducción: El capítulo presenta el desarrollo de un videojuego serio pensado en ejercitar la memoria de usuarios con discapacidad visual. **Metodología:** Para la creación del videojuego se empleó el modelo de desarrollo basado en prototipos funcionales, complementándose con el uso de una guía de buenas prácticas para el desarrollo de aplicaciones para usuarios con discapacidad visual. **Resultados:** Se obtuvo una aplicación desarrollada tomando en cuenta las necesidades de usuarios con discapacidad visual para que puedan ejercitar su memoria. **Conclusiones:** El capítulo presenta una experiencia de desarrollo de videojuegos serios enfocados a cubrir una necesidad poco explorada, que es el ejercitar la memoria de personas con discapacidad visual, empleándose para esto una guía de mejores prácticas.

Palabras clave: Videojuego Serio, Discapacidad visual, Memoria y Accesibilidad

1 Introducción

De manera reciente se han incrementado los esfuerzos para lograr la inclusión de las personas con discapacidad en la sociedad. Es una necesidad que en el desarrollo de las aplicaciones para personas con discapacidad visual se consideren aquellas buenas prácticas que faciliten su uso y a final de cuentas incrementen la satisfacción de uso.

Para una persona con discapacidad visual se vuelve una necesidad el poder generar en su mente una representación de su entorno, sobre todo cuando es el lugar en el que regularmente se desplaza, razón por la cual se propone el presente videojuego serio que tiene como objetivo ejercitar la memoria, que es tan necesaria para construir un modelo del entorno real en la mente.

2 Marco teórico

2.1 Videojuegos serios

Videojuegos serios

Los videojuegos serios son aquellos que están diseñados con fines educativos, de entrenamiento y de informar a las personas sobre algún tema en específico [1].

Según Michel y Chen, los videojuegos serios son aquellos juegos que se usan para educar, entrenar e informar, pero en realidad este término es usado desde la década de los 60 por Clark Abt y estos juegos simulaban eventos de la primera guerra mundial donde consistían en recrear las estrategias de guerra [1].

Los videojuegos serios tienen algunas características como puede ser:

Están destinados para la educación, el entrenamiento en habilidades determinadas, la comprensión de procesos complejos, sean sociales, políticos, económicos o religiosos; también para publicitar productos y servicios [1].

Están vinculados en forma evidente con algún aspecto de la realidad. Esto favorece la identificación del jugador con el área de la realidad que se está representando en el ambiente virtual, por ejemplo, si se asume el rol en el juego de un dirigente político que debe tomar decisiones difíciles en las que se pone en peligro la vida de algunas personas, por ejemplo, en Peacemaker en el que se recrea el conflicto entre Palestina e Israel [1]. Constituyen un ambiente tridimensional virtual en el que se le permite una práctica “segura” a los aprendices en algunas áreas. En los casos de entrenamiento, por ejemplo, en el campo militar, se entrena a los soldados a manipular las armas [1].

Por otro lado, se planteó que el videojuego serio debía ser desarrollado para dispositivos móviles, ya que los juegos casuales para móviles han tenido un gran aumento en su popularidad conforme han pasado los años siendo este el mercado más importante en la actualidad para las empresas dedicadas a la creación de videojuegos [2].

2.2 Debilidad visual en México

En México la discapacidad visual es un problema serio. El INEGI en su censo de 2020 [3] muestra que el 16.5% de las personas en México tiene algún tipo de discapacidad y que dentro de estas personas con discapacidad, hay un aumento en las personas que tiene una limitación en ver o tienen un problema de ceguera total, correspondiendo a un 61% de las personas con alguna discapacidad. Las personas con alguna discapacidad visual en México en 2020 se estima que rondaban los 12,727,653 [3], a pesar de que estos números son grandes se estima que en realidad pueden ser mucho mayores pues no fueron realizados los censos en su totalidad [3].

Por otra parte, a nivel mundial al menos 2200 millones de personas tienen un deterioro en su visión de los cuales casi la mitad se pudieron haber evitado si se hubiera aplicado un tratamiento a tiempo [4].

También cabe destacar que esto no es un problema que aqueje solo a México pues es un problema mundial y que va en crecimiento cada vez más, al igual que es un problema del que el mayor sector de la población que se ve afectado es la gente mayor [4].

3 Materiales y métodos

3.1 Materiales

Para el desarrollo del videojuego serio se optó por usar UNITY, ya que este entorno de desarrollo facilita el desarrollo de juegos, además de que al usar esta herramienta es posible exportar el juego a distintos sistemas, permitiendo que una mayor cantidad de personas lo pueda usar.

Otra elemento usado fue el C# pues es el lenguaje en el cual se programa cuando se trabaja con Unity.

3.2 Método empleado en el desarrollo

Para la creación del videojuego se empleó el modelo de desarrollo basado en prototipos funcionales, complementándose con el uso de una guía de buenas prácticas para el desarrollo de aplicaciones para usuarios con discapacidad visual. Al desarrollar los prototipos funcionales es necesario para el primer entregable realizar lo relacionado al análisis, diseño y construcción (programación) para el resultado presentarlo al usuario y si es necesario retomar desde el análisis o diseño para mostrar una nueva versión al usuario. En la siguiente sección se profundiza en esta primera iteración.

4 Desarrollo de la aplicación

En la presente sección se exponen las etapas de Análisis, Diseño, Construcción y Pruebas de la aplicación.

4.1 Análisis

En el Análisis se definió que debía desarrollarse un videojuego serio para ejercitar la memoria de usuarios con discapacidad visual, por lo que se pensó en el desarrollo de una aplicación basada en generar secuencias de sonidos que el usuario debería de replicar. De igual forma se buscó una guía de mejores prácticas para el desarrollo de este tipo de aplicaciones [5].

La guía de mejores prácticas [5] considera algunos aspectos como los siguientes:

- Emplear una descripción ampliada de cada una de las pantallas de la aplicación.
- Hacer uso de un lector de pantallas.
- Usar colores contrastantes (para el caso de debilidad visual)
- Hacer uso de fuentes de mayor tamaño (para el caso de debilidad visual)
- Hacer uso de lupas digitales (para el caso de debilidad visual)
- No presentar ningún elemento que no tenga una descripción textual que pueda acceder el lector de pantalla.

- Consistencia en el acomodo de los elementos.
- Un mayor tamaño en elementos de selección de pantallas táctiles.

4.2 Diseño

Durante la etapa de Diseño se analizaron varias plataformas de desarrollo, encontrándose que UNITY proporcionaba las mayores ventajas, siendo una de estas el permitir que la aplicación sea portable para que se pueda usar en diferentes plataformas.

4.3 Construcción

Durante la construcción, como se indicó previamente se uso el modelo de desarrollo basado en prototipos funcionales. Lo primero que se desarrolló fue la pantalla del nivel de dificultad fácil (la aplicación presenta distintos niveles de dificultad). Una vez terminado lo anterior se procedió a elaborar los niveles, normal y difícil. Después de varias iteraciones se obtuvieron como resultado las pantallas que se presentan en la sección 5 (Resultados).

4.3 Pruebas de la aplicación (Obtención de nuevos requerimientos)

En el Modelo de desarrollo basado en Prototipos Funcionales, la obtención de los nuevos requerimientos de la aplicación se logra al obtener la retroalimentación de las pruebas que se realizan al finalizar cada una de las iteraciones de desarrollo. Por medio de estas pruebas que realiza el usuario, se va logrando un refinamiento progresivo de la aplicación. Por lo anterior el proceso de pruebas se va repitiendo durante todo el desarrollo, antes de comenzar una nueva iteración, por lo que se tendrán tantas pruebas como iteraciones se consideren en el proceso de desarrollo. En cada una de las pruebas se consideró por parte del equipo de desarrollo y del administrador del proyecto el realizar experimentación a ojos cerrados; como su nombre lo indica, esta prueba consiste en experimentar con el sistema con los ojos vendados o cerrados para ir haciendo los cambios necesarios en la aplicación, buscando incrementar la facilidad de uso para los usuarios con discapacidad visual. Es importante mencionar que esta etapa de desarrollo tuvo lugar durante el confinamiento por la pandemia por COVID, por lo que no podían participar los estudiantes con discapacidad al encontrarse en confinamiento.

5 Resultados

En esta sección se presenta una detallada descripción de la aplicación.

Al entrar a la aplicación, lo primero que se muestra es el menú principal (Fig. 1) en el cual es posible elegir que acción hacer. Se puede elegir entre jugar, ver las instrucciones, el modo prueba, el conocer el propósitos del juego o salir. Al ser un juego pensado para personas con discapacidad visual habrá una voz que preguntará que se desea hacer. Tocando la pantalla una vez, se puede jugar, dos veces nos indica las instrucciones, tres veces sirve

para ponerse en el modo prueba, cuatro veces para conocer el propósito y si se presiona la pantalla cinco segundos, se sale de la aplicación.



Fig.1 Pantalla del menú principal.

Presionando una vez la pantalla o dando click al botón de Jugar, se muestra el menú de niveles (Fig. 2) donde se tienen 3 botones para seleccionar la dificultad y también se podrá elegir la dificultad, esto dependiendo de cuantas veces se toque la pantalla; de manera auxiliar, una voz indicará cuantas veces se debe tocar la pantalla para elegir la dificultad.



Fig.2 Menú de niveles

Al presionar dos veces la pantalla de la aplicación, se mostrarán las instrucciones (Fig. 3). El contenido de esta pantalla se leerá al momento de entrar y se podrá salir presionando el botón de regresar o bien dejando presionada la pantalla durante 5 segundos

Instrucciones

Se dictara una tecla y se tocara una nota musical en el juego, tendrás que repetirla, y se añadirá otra nota musical aleatoria, repetirás la nota anterior y la nueva, y será así consecutivamente, hasta que te equivoques.

Puedes regresar al menu principal desde cualquier parte dejando presionado tres segundos en cualquier parte de la pantalla.



Fig.3 Pantalla de Instrucciones.

Presionando 4 veces la pantalla, se mostrará el propósito de la aplicación (Fig. 4), el cual también se leerá con un lector de texto y de igual manera se podrá regresar al menú principal (Fig.1) dejando presionada la pantalla o presionando el botón de regresar.

Propósito

El propósito de este juego es ayudar a las personas con discapacidad visual con problemas de la memoria generales a desarrollar y ejercitar la memoria por medio de notas que puede escuchar y tocar con su móvil.

Miniproyecto para el servicio social UAA

Hecho por:
Juan Carlos Alvarez Martinez
Hilda Anette Avila Silva

Supervisado y dirigido por:
Cesar Eduardo Velazquez Amador



Fig.4 Pantalla que presenta el Propósito del juego.

El juego presenta 3 niveles de dificultad. Si se presiona una vez la pantalla o se le dá clic al botón de fácil en el menú de niveles (Fig. 2) se presenta el nivel fácil (Fig. 5) donde solo se tendrán 4 botones y por lo tanto 4 sonidos distintos.

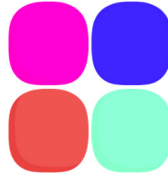


Fig.5 Pantalla del nivel fácil

Al presionar 2 veces la pantalla o darle clic al botón de normal en el menú de niveles (Fig. 2) se direccionará al nivel normal (Fig. 6), donde se tendrán 5 botones y por lo tanto 5 sonidos distintos.

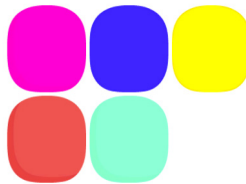


Fig.6 Pantalla del nivel normal

Al presionar 3 veces la pantalla o dar clic al botón de difícil en el menú de niveles (Fig. 2), se ejecutará al nivel difícil (Fig. 7) donde se tendrán 6 botones y por lo tanto 6 sonidos distintos.

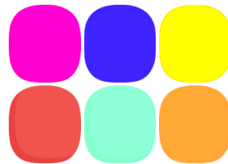


Fig.7 Pantalla del nivel difícil

Al equivocarse, siguiendo la secuencia de sonidos, se manda al usuario a la pantalla de perdiste (Fig.8) donde un lector de texto indicará que se perdió, permitiendo regresar al menú principal (Fig. 1) ya sea dando clic en el botón de Menú o bien dejando presionada la pantalla.

Perdiste

Perdiste pero puedes regresar al menu presionando la tecla para borrar

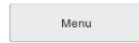


Fig.8 Pantalla indicando que se perdió la partida

Al entrar al modo prueba (Fig. 9), se puede presionar la pantalla sin tener que seguir ninguna secuencia y así es posible identificar que sonidos hacen los distintos botones; en este modo no es posible perder. Para regresar al menú principal (Fig.1) se tendrá que dejar presionada la pantalla 5 segundos.

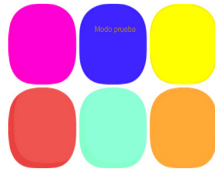


Fig.9 Pantalla de modo de prueba

Al entrar al modo prueba (Fig. 9), se puede presionar la pantalla sin tener que seguir ninguna secuencia y así es posible identificar que sonidos hacen los distintos botones; en este modo no es posible perder. Para regresar al menú principal (Fig.1) se tendrá que dejar presionada la pantalla 5 segundos.

6 Conclusiones y Trabajos Futuros

Se desarrolló un videojuego serio para ejercitar la memoria para personas con discapacidad visual, para lo cual se tomaron en cuenta aspectos para facilitar el uso de esta aplicación para este grupo de usuarios, algunos de los aspectos a considerar son por ejemplo: el emplear un lector de pantalla que funcione en todo momento con todos los textos que se muestran, uso de colores con suficiente contraste, que permitan a las personas con debilidad visual distinguir entre ellos, descripciones textuales detalladas en todas las pantallas, de forma que se pueda proporcionar al usuario la descripción más detallada posible de cada pantalla, la consistencia en el acomodo de los elementos y el considerar áreas de selección amplias para facilitar la interacción de los usuarios con discapacidad visual.

Trabajos futuros

Se tiene planeado cuando las condiciones de la pandemia lo permitan, el ampliar las pruebas, efectuando en este caso las pruebas de satisfacción con usuarios con discapacidad visual en el Centro de Atención Múltiple (CAM) de la ciudad de Aguascalientes. Durante la pandemia no fue posible realizar este tipo de experimentación ya que el CAM se mantuvo cerrado al considerarse los asistentes a este centro de atención un grupo vulnerable.

Referencias

1. Marcano, B.E.: Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información (2008).
2. Choe, P.; Liao, C.; Schumacher, D.: The Hedonic Effects of Smartphone Vibrations in Mobile Gaming for Male Users. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 32(4), 363-370. (2013)
3. INEGI: Censo de Población 2020. Recuperado el 03 de junio de 2021. (2020)
4. Organización Mundial de la Salud: Ceguera y discapacidad visual. Recuperado el 3 de junio de 2021 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. (2021)
5. Velázquez, C.E.; Cardona, J.P.; Muñoz, J; Alvarez, F.J.; Ochoa, C.A.; Ponce, J.C.: Development of an Instrument to Determine Satisfaction with the Use of Serious Video Games as Open Educational Resources from a Services Theory Approach. In 2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) (pp. 5-8). IEEE (2018)

Capítulo 43

Herramientas de simulación para promover Educación Financiera

Zapata Novelo Luis A.¹, Salinas Padilla Heidi Angélica², Guzmán Ocampo Melenie Felipa³

^{1,2 y 3} Maestría en Innovación y Prácticas Educativas y Cuerpo Académico de Matemática Educativa, Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen
Av. 56 No. 4 Col. Benito Juárez C.P. 24158 Cd. del Carmen, Campeche, México.
030428@mail.unacar.mx, hsalinas@pampano.unacar.mx, mguzman@pampano.unacar.mx

Resumen. Introducción. La educación financiera adquiere relevancia global, a causa de la brecha económica que existe en los países latinoamericanos, las herramientas de simulación se consideran favorecedoras para el logro de los aprendizajes en esta disciplina. El presente documento tiene como propósito el presentar los resultados de la aplicación de una prueba piloto de un curso utilizando herramientas de simulación para la inversión, comentando los resultados y adaptaciones que se harán después de la ejecución de este. **Metodología:** Es un proyecto de carácter cuantitativo, con diseño cuasi experimental con pre y postest con un solo grupo, se caracteriza por ser un proyecto de intervención. La selección de la muestra es por conveniencia de casos-tipo. **Resultados:** Como parte de los resultados se obtuvo una participación satisfactoria con 100% de cumplimiento de las actividades de aprendizaje diseñadas. **Conclusiones:** Se identifica un efecto positivo en el aprendizaje financiero de los participantes, además se detecta como una limitación la plataforma Evolcampus la cual es una plataforma desconocida por los participantes generando una curva de aprendizaje, se recomienda hacer uso de una plataforma más amigable para los usuarios, como por ejemplo Google Classroom o Microsoft Teams al ser más familiar para los estudiantes.

Palabras clave: Educación, Finanzas, Simulación

1 Introducción

Las finanzas son una rama de la economía que en ocasiones no se le otorga la comprensión que merece, ni mucho menos se logra visualizar como una herramienta con múltiples beneficios. Esto es un inconveniente de gran escala ya que el analfabetismo financiero es un fenómeno global que afecta a varios países. Lo anterior, es visible a través de los problemas que enfrentan las personas en sus finanzas personales, así como las decisiones que toman acerca de las mismas en temas como el ahorro, la inversión, crédito, entre otros; esto debido en gran medida al desconocimiento y la falta de inclusión financiera existente. Así es como encontrándonos en la era de la información, se tienen herramientas tecnológicas con las cuales se puede hacer frente y crear nuevas propuestas para el mejoramiento del aprendizaje financiero.

Por otra parte, las personas jóvenes tienen más confianza en utilizar servicios financieros, en este caso digitales, según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el 73% de los jóvenes encuestados informó que ha realizado la adquisición de un producto o servicio en línea en los últimos 12 meses; mientras que el 39% ha realizado cuando menos una transacción utilizando su teléfono celular [1]. Por lo cual se considera a la tecnología como un punto clave para su propia educación, ya que esta formación financiera la realizan de manera autodidacta.

Ahora bien, a pesar de que los jóvenes son los que, según la OCDE, son las personas que utilizan más los servicios financieros haciendo uso de la tecnología, en México el manejo del efectivo es elevado. De acuerdo con el IX informe Tendencias en Medios de Pago elaborado por Misait Payments en México el medio de pago más utilizado fue el efectivo con 40.4% de utilización en el 2019, con los riesgos que implican, mientras que las transacciones a través de móvil solo ocuparon el 8.5% en el mismo año. En comparación con otros países de Latinoamérica, como Chile y Perú donde las transacciones en efectivo representaron el 20.8% y el 34.8%, respectivamente, notándose un descenso importante con respecto al año anterior [2].

En concordancia con lo anterior, se hace evidente el manejo de aplicaciones y tecnología por parte de los jóvenes permitiendo que aumenten sus conocimientos, creando andamios de aprendizaje, tal como lo dicta la metodología constructivista, teniendo como base el concepto de constructivismo que afirma que en esta teoría el alumno no obtiene el conocimiento de forma pasiva, sino que lo recibe de forma activa propiciando un aprendizaje que bien puede ser significativo con otros elementos [3]; en este sentido, el facilitador proporciona a los alumnos las herramientas necesarias para que este aprendizaje sea dinámico y despierte el interés en ellos.

Es entonces que la tecnología invita al constructivismo a realizar ese aprendizaje significativo, este enfoque permite a los alumnos que no memoricen, sino que analicen, critiquen y apliquen los conocimientos adquiridos en problemas de la vida cotidiana [4]. Desde esta perspectiva, el rol del docente es primordial ya que debe de encontrar estrategias constructivistas que permitan desarrollar un interés en los participantes para investigar y criticar científicamente.

De lo anterior se puede destacar el rol del estudiante como eje principal en el cual recae la construcción de su propio aprendizaje, en el caso del profesor el rol es aún más desafiante, porque en él recae el crear las condiciones que incentiven a los estudiantes a realizar lo dicho. Es así como la falta de metodologías constructivistas dentro del salón de clase provoca que los estudiantes no obtengan un aprendizaje significativo, además se evidencia que el uso de estas metodologías, como por ejemplo el aula invertida, aportan a que el proceso de aprendizaje se logre de manera significativa porque se dinamiza y se despierta el interés en los estudiantes del tema en cuestión, presentando una mejora sustancial en sus calificaciones [4].

En definitiva, se puede observar la relación entre el aprendizaje significativo con el constructivismo, lo que quiere decir que el proceso de aprendizaje depende en gran parte del alumno y su conocimiento previo, pero además lo insta a tener una participación activa en la construcción del mismo; sin embargo, el docente no puede ser un simple observador o presentador de material, tiene un papel esencial, el buscar y aplicar estrategias y metodologías que propicien una mente inquisitiva y los estudiantes busquen investigar y aplicar lo aprendido en su vida diaria. Por lo tanto, aquí nos referimos a metodologías

constructivistas, a las estrategias y acciones creadas bajo este enfoque que apoyen el aprendizaje financiero.

Lo expuesto anteriormente conduce a la pregunta ¿Las herramientas tecnológicas, como las de simulación, pueden impactar positivamente en el aprendizaje financiero de los jóvenes de forma significativa? Por lo anterior, la finalidad del presente estudio es el realizar una aproximación a las herramientas tecnológicas y su efecto en el aprendizaje significativo a través de una metodología constructivista, en el contexto de un Ambiente Virtual de aprendizaje (AVA).

1.1 Desarrollo

1.1.1 Aprendizaje Significativo con Enfoque Constructivista

Como un referente de los alcances de este paradigma, existen investigaciones con el cometido de observar como las tecnologías digitales por ejemplo, las simulaciones pueden facilitar la creación de aprendizaje y el beneficio de estas a través del aprendizaje significativo con un enfoque constructivista se establece una la influencia del aprendizaje significativo en la enseñanza de la primera Ley de Newton utilizando el aula invertida y recursos interactivos con la finalidad de mejorar la conceptualización del tema en los estudiantes. Se puede observar el conocimiento previo de los estudiantes en el tópic, la implementación de la metodología en el salón de clases llamada aula invertida y la determinación de mejora en el entendimiento del concepto de la primera ley de Newton en los alumnos. La metodología empleada es mixta lo que quiere decir que tiene rasgos cualitativos y cuantitativos, utilizando una muestra representativa de 13 alumnos y utilizando la técnica de cuestionarios en los cuales se utilizó una escala numérica de 1 al 10, se aplicó el mismo en dos ocasiones diferentes la primera fue considerada como un pretest para que pudieran evaluar los conocimientos que tenían de entrada los alumnos acerca de la primera ley de Newton. Asimismo, la segunda evaluación, utilizando el mismo instrumento, se realizó después de haber ejecutado la intervención pedagógica con los estudiantes con la finalidad de calcular el grado de conceptualización del tema. Los resultados demuestran que en la prueba pretest los tienen errores al fundamentar conceptualmente y entender la primera ley de Newton obteniendo un puntaje promedio de 4.66 de 10 en la prueba, razón por la cual concluye que las metodologías utilizadas con anterioridad carecían de efectividad en el aprendizaje, lo cual era causado por la falta de recursos tecnológicos dificultando la creación de clases interactivas utilizando metodologías constructivistas. Por otra parte, se concluye que después de la aplicación de la evaluación sumaria si hubo una mejoría ya que el puntaje promedio fue de 9.77 de 10, cumpliendo el objetivo de la intervención pedagógica mejorando el nivel de entendimiento en el tema [4].

1.1.2 Herramientas de Simulación

Antes de ahondar en el tema de herramientas tecnológicas de simulación es necesario abordar la definición de simulación, la cual se conceptualiza como una representación

de escenarios del mundo real en un ambiente controlado permitiendo que mediante la exploración y el descubrimiento el participante alcance el conocimiento, facilitando replicar situaciones bursátiles que serían difíciles o costosas de acceder en la realidad para poder tomar decisiones y obtener experiencia sin consecuencias negativas, potenciando el proceso de enseñanza aprendizaje [5].

Ahora bien, retomando ciertos conceptos explorados anteriormente, como la metodología constructivista y el aprendizaje significativo, se puede afirmar que el estudiante al ser el eje central del proceso y con el acompañamiento del docente, es constructor de su propio conocimiento a través de las ideas que ya posee, asimismo con las herramientas adecuadas, por ejemplo con la utilización de simuladores digitales y herramientas interactivas se favorece la captación del interés en los estudiantes lo que propicia una actitud participativa de los mismos y la construcción de sus conocimientos [4].

Por su parte, las tecnologías de la información ofrecen un espacio para la experimentación y la ejecución de nuevas propuestas pedagógicas para mejorar los procesos de aprendizaje, entre ellas se destaca las herramientas de simulación que apoyan estrategias pedagógicas activas y que además incentivan condiciones favorables para lograr un aprendizaje significativo [6].

Asimismo, la simulación contribuye a recrear escenarios en los cuales los aprendices pueden desarrollar un pensamiento crítico mejorando su desempeño en las competencias que se tienen en los diferentes cursos, lo cual simplifica el traslado de lo que se conceptualiza en clase a un ambiente controlado y diseñado de acuerdo con los objetivos de formación establecidos previamente [7].

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que las herramientas de simulación, entre otros, son recursos estratégicos que posibilitan el aprendizaje significativo y pueden desarrollar habilidades en los estudiantes mediante un ambiente controlado. De ahí que esta investigación considera una metodología constructivista con una herramienta de simulación que tendrá un uso específico.

1.1.3 Usos de la Simulación

La simulación tiene diferentes campos de acción, entre ellos las finanzas, la clínica y la informática por mencionar algunos, en el caso específico de la simulación en el campo clínico comprende prácticas que tienen diferentes niveles de complejidad que favorecen el aprendizaje significativo en los alumnos. Además de que a través de la simulación se cumplen diversas condiciones para el aprendizaje constructivo tales como procedimientos, habilidades, técnicas y valores [8].

Asimismo, en específico las herramientas de simulación sirven para evaluar, probar y realizar análisis de resultados de protocolos, dispositivos o esquemas de red e incluso medir la calidad de la experiencia. También plantea que su uso como parte de un proceso de aprendizaje permite que los estudiantes entiendan diversos conceptos de una forma clara y sobre todo de manera tangible, esto basado en que los alumnos aprenden de mejor manera con una metodología constructivista [9].

En el campo de los negocios, la simulación ha trabajado con estrategias que se acercan a los juegos teniendo sus inicios en el siglo XIX con los juegos gerenciales que utilizaban ciertos países para el desarrollo de estrategias bélicas, pero el precedente más cercano

fue el del juego Monopolio inventado en 1933, el cual tuvo un gran impacto en el mundo empresarial al acercar a las personas a conceptos y experiencias que giran en torno a las negociaciones, como los impuestos y el azar. Se considera que se puede entender a los juegos y a la simulación como un apoyo para el aprendizaje de contenidos conceptuales y actitudinales favoreciendo el desarrollo del pensamiento estratégico relacionado a los negocios [6].

De acuerdo con lo anterior, se puede plantear la idea de que las herramientas de simulación son de gran utilidad en diversas áreas de nuestra realidad, sirviendo como apoyo al proceso de aprendizaje, poniendo al alcance de los estudiantes escenarios en los cuales pueden desarrollar los conceptos aprendidos sin consecuencias en el mundo real. Lo anterior abona en gran parte al desarrollo de habilidades y actitudes a los cuales de otra manera podrían ser difíciles de acceder.

1.1.4 Simulación en los Negocios y Finanzas

Profundizando en el uso de la simulación en el campo de los negocios y las finanzas, esta brinda posibilidades para anclar el aprendizaje en los estudiantes a través de actividades concretas y enfrentando a estos a la complejidad y al trabajo en equipo, por ejemplo, los juegos gerenciales realizan la simulación de situaciones empresariales, aplicando una lógica de causa-efecto para poder vislumbrar el impacto de cada decisión que se toma. Además, se distingue entre dos tipos de juegos, el que se realiza en tiempo real y los de proceso. En el primero se desarrollan funciones operativas las cuales necesitan una acción inmediata; en los de proceso se busca desarrollar un análisis acerca de las decisiones que se tomen y su impacto en las operaciones [6].

En el ámbito latinoamericano la simulación se identifica en Colombia con el Juego de la Bolsa organizado por la Bolsa de Valores de Colombia, la cual permite a través de una plataforma informática invertir en la compra y venta de instrumentos financieros, ya sea de renta fija o variable, con base en las cifras reales de cada día, tanto de los movimientos de la bolsa en si como de los indicadores económicos. Lo anterior exige a los participantes ciertos conocimientos de conceptos básicos financieros, como lo es la rentabilidad, interés y riesgo, entre otros. Esta formación flexible permite a la simulación desarrollar un elevado grado de eficiencia en el aprendizaje, puesto que aplica y relaciona los conceptos con la práctica. En conclusión, las simulaciones en el ámbito financiero aportan no solo a la formación sino al entrenamiento para la resolución de problemas de manera efectiva incluso en condiciones adversas, al igual que éstas como estrategia, abonan al aprendizaje financiero, al desarrollo de pensamiento sistémico, a la toma de decisiones y al ejercicio de competencias [6].

1.1.5 Simulaciones educativas en inversión.

La selección de un simulador es una actividad que debe de ser realizada con extrema cautela siempre en revisión de las ventajas y desventajas de los diferentes softwares que se encuentran en el mercado. En la planeación y desarrollo de la didáctica de la prueba piloto, se realizó el análisis de tres herramientas de simulación para la inversión en la bolsa

disponibles en México; la Accitrade Coach, Stock Wars y La Bolsa Virtual, cada una con características propias las cuales se analizan a continuación.

AcciTrade Coach, es una herramienta de educación y entrenamiento de Banamex, la cual fomenta la experiencia de inversión al comprar y vender instrumentos como acciones y demás que se distribuyen en los múltiples mercados financieros que existen en México. Ofrece herramientas para la toma de decisiones bursátiles, además de proveer información real acerca de indicadores solo con 20 minutos de retraso con el mundo real, esto en un ambiente muy parecido al que se utilizaría en realidad, este instrumento es utilizado por el banco creador como parteaguas en la educación de posibles prospectos de clientes para su producto AcciTrade el cual permite operaciones reales promoviendo así la inversión en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Stock Wars. Esta herramienta se utiliza a través de una aplicación, la interfaz está diseñada para teléfonos Apple lo que puede resultar en una plataforma de difícil acceso para estudiantes que no cuenten con un teléfono de la marca. Al realizar el registro como usuario se empiezan con 100,000 dólares ficticios los cuales pueden ser invertidos en varios activos, además cuenta con una versión premium donde se puede acceder a análisis más profundos y liberar la aplicación de publicidad. Entre las ventajas que esta herramienta proporciona, es que trabaja con horarios iguales a los de las bolsas, por lo que solo se pueden hacer operaciones en esos horarios, además de que cobra comisiones asemejándose más cercanamente a la realidad, entre las desventajas es que es nativa solamente para iOS de equipos Apple, lentitud en algunas operaciones, además de que solo se pueden realizar operaciones con acciones y pocas divisas.

La Bolsa Virtual. Es una aplicación web, en la que el se tienen que registrar para obtener un usuario y contraseña, el monto inicial lo elige el usuario, además de que cuenta con foros de discusión donde se pueden debatir temas e intercambiar experiencias y aprendizajes de los demás participantes. En adición, tiene la ventaja de formar competencias creando un foro privado para poder observar el desempeño de las inversiones de cada persona en el equipo. Esta herramienta tiene la opción de comprar y vender divisas, fondos, commodities, ETF entre muchos otros activos, estos con los precios reales coincidiendo con la realidad de manera más efectiva; otra de las ventajas es que no necesita ningún software o app ya que es una herramienta web y aunque una desventaja puede ser que la estructura de la página es un poco más compleja para el usuario nuevo.

Después de analizar las tres opciones mencionadas, para efectos de este estudio, se optó por elegir la *bolsa virtual*, ya que es la opción que ofrece diversas ventajas sobre las demás opciones.

2 Metodología

Es un proyecto de carácter cuantitativo, con diseño cuasi experimental con pre y postest con un solo grupo, dado que busca conocer los procesos de formación de los estudiantes universitarios, se caracteriza por ser un proyecto de Intervención al tener como finalidad contribuir a la adquisición de competencias profesionales genéricas. La selección de la muestra es por conveniencia de casos-tipo, toda vez que fue abierto al público universitario. En cuanto al diseño del curso, se planearon cuatro módulos de aprendizaje, cada uno con

sus propios objetivos, diseñados y dirigidos a los estudiantes; con el propósito de redefinir clásicos paradigmas alrededor del tema de inversión y que comprendan los conceptos y aprendan como pueden comenzar a invertir además de conocer los instrumentos que están disponibles.

Asimismo, la ejecución de este curso se desarrolló en la plataforma educativa Evolmind, y fue apoyada con cuestionarios en Kahoot, así como videos en la red Youtube; cabe mencionar que la propuesta de curso se diseñó para impartirse de manera síncrona; la captación e inscripción de alumnos se realizó a través de correo electrónico. En la parte introductoria del curso, se brindó la bienvenida en una videollamada en Google Meet estableciendo los pasos a seguir para poder culminar los módulos, además se programó un foro de presentación en el cual los alumnos debieron presentarse y responder preguntas acerca de sus experiencias y metas en cuanto a lo financiero además del semestre que cursan; una vez hayan finalizado su participación responden el pretest *Impacto en el aprendizaje financiero*, antes de tener acceso al siguiente módulo.

El primer módulo tuvo como objetivo que el estudiante identificara las características, participantes y operadores del sistema financiero mexicano a través de la teoría, iniciando con una actividad programada en un foro en el cual los alumnos participaron respondiendo la pregunta: ¿Qué entienden por sistema financiero?, sin ningún tipo de ayuda más que el conocimiento que poseen. Después se realizó la videollamada de la semana explicando el tema y las instrucciones para completar las siguientes actividades, siguiente a esto observaron los videos Sistema Financiero Mexicano y Mi hija quiere entender el Sistema Financiero, además de realizar la lectura complementaria de la presentación SMF, después realizaron la Actividad 2 la cual consistió en un cuestionario en la plataforma Kahoot y por ultimo como actividad final del módulo el alumno tenía que realizar un cuadro comparativo de los entes reguladores del sistema financiero mexicano, observando características, objetivos y principales funciones.

El siguiente modulo tuvo como propósito enunciar los conceptos básicos financieros, la primera actividad fue realizar la videoconferencia semanal explicando el tema junto con las instrucciones para realizar las demás actividades, entre las cuales debieron visualizar el video de Mercados Financieros, una vez realizado debieron de realizar la actividad 1, la cual es cuestionario en la plataforma Kahoot, luego realizar la última actividad que consiste en elaborar un glosario con conceptos básicos financieros proporcionados, como interés, acciones, bonos, entre otros, utilizando varias fuentes de referencias.

El tercer modulo tuvo como propósito que los estudiantes distingan los diversos instrumentos y títulos que pueden estar disponibles en los diferentes mercados, como primera actividad hubo la videoconferencia semanal donde se explicó el tema y debieron poner en práctica una presupuestación de los ingresos y gastos, después de lo anterior, debieron realizar las lecturas acerca de los cetes y las acciones, seguidamente visualizaron un video explicativo para calcular ciertos productos financieros, culminando con la última actividad donde calcularon las ganancias de ciertos títulos financieros.

Por último, en el cuarto modulo el objetivo fue que los estudiantes realizaran operaciones financieras en una herramienta de simulación en la bolsa, la cual se encuentra en la web en la dirección: www.labolsavirtual.com, en la cual se debieron dar de alta, con un usuario y contraseña, además de unirse al reto privado en el cual estarán inscritos todos los participantes, después como única actividad del módulo se llevó a cabo un ranking tomando en cuenta los rendimientos de las inversiones ficticias que realizaron los

alumnos con un capital de 20,000 pesos virtuales, por lo que el foro de la actividad se fue actualizando con un ranking diario por el tiempo restante del curso, al finalizar se anunció un ganador, el cual recibió un reconocimiento por la actividad. Para culminar el módulo se ofrece a los estudiantes una lista de casas de bolsa y operadores financieros, en caso de que ellos quieran llevar a la realidad lo aprendido.

Como últimas actividades, se aplicó el cuestionario postest, el mismo que se aplicó al inicio Impacto en el aprendizaje financiero. Lo anterior con el propósito de medir los resultados después del estímulo que es el curso en sí.

3 Resultados

Durante la realización del curso se presentaron ciertas contingencias comenzando por la falta de alumnos; el perfil de los participantes fue enfocado para un público de quince personas de las cuales solo pudieron tomarlo seis, en su mayoría fueron participativos en las reuniones de videoconferencia, pero por la naturaleza de sus ocupaciones no pudieron atender las 4 sesiones planeadas por lo cual se redujo a 2 sesiones donde se sintetizó el contenido. Además, las actividades fueron cumplidas y entregadas por 4 personas que cumplieron en tiempo con el 100%; aun así, en las evaluaciones dos participantes tuvieron problemas al realizar la inicial por lo que tuvieron que volver a realizarla; en la evaluación final la participación fue tardada por parte de la mitad de las participantes. A pesar de lo anterior, se puede observar el impacto del curso en el conocimiento financiero de los estudiantes que sí lograron completarlo, los cuales mostraron un avance significativo desde la aplicación del pretest en comparación con el postest como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Resultados Pretest y Postest del instrumento Impacto en la Educación Financiera

Participante	Calificación Pretest	Calificación Postest
P1	7	8
P2	8	10
P3	4	7
P4	8	9
P5	6	8
P6	5	8
Promedio General	6.3	8.3

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto, en la Tabla 1 se puede observar una diferencia positiva entre el postest y el pretest, subiendo el promedio general de los 6 participantes de 6.3 a 8.3 en una escala del 1 al 10. Una vez analizados estos resultados se procedió a aplicar dos pruebas, estadísticas en el software SPSS, para validar los resultados, en la Tabla 2 se puede visualizar la prueba de normalidad arrojando resultados positivos mayor a 0.05

Tabla 2. Resultados Prueba de normalidad Pretest y Postest del instrumento Impacto en la Educación Financiera (Shapiro-Wilk)

	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.920	6	.505
Postest	.915	6	.473

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se realizó la prueba estadística T, la cual también mostro un resultado significativo (*0.003 sig.*) con lo que se puede comprobar el efecto positivo del curso en el aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, realizando una descripción general del aprovechamiento del curso se puede describir específicamente las módulos y actividades a continuación,

Tabla 3. Bienvenida y Modulo 1

Participante	Videoconferencia	Foro de presentación	Pregunta	Cuadro Comparativo
P1	Asistió	Realizado	Realizado	Tardío
P2	Asistió	Realizado	Realizado	Realizado
P3	Asistió	Realizado	Realizado	Realizado
P4	Asistió	Realizado	Realizado	Realizado
P5	Asistió	No Realizado	Realizado	Realizado
P6	No asistió	Realizado	Realizado	Realizado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Modulo 2

Participante	Videoconferencia	Glosario
P1	Asistió	Realizado
P2	No asistió	Realizado
P3	Asistió	No Realizado
P4	Asistió	Tardío
P5	Asistió	Tardío
P6	Asistió	Tardío

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Modulo 3

Participante	Videoconferencia	Cuadro Comparativo
P1	No asistió	Tardío
P2	Asistió	Realizado
P3	No asistió	Tardío
P4	Asistió	Tardío
P5	Asistió	Tardío
P6	No asistió	Realizado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Modulo 4

Participante	Videoconferencia	Foro de la competencia
P1	No asistió	Realizado
P2	No asistió	Realizado
P3	Asistió	Realizado
P4	No asistió	Realizado
P5	No asistió	Realizado
P6	Asistió	Realizado

Fuente: Elaboración propia

4 Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que el curso tuvo un efecto positivo en la educación financiera de los alumnos que participaron en el mismo, aun así en cuanto a la propuesta didáctica quedan ciertos puntos a mejorar con respecto a la ejecución de esta, se observó que una de las limitaciones más importante fue la falta de participación en las videoconferencias explicativas ya que la naturaleza del curso es extra a las actividades que realizan con normalidad los estudiantes.

A pesar de que los estudiantes realizaron las actividades, los tiempos en los cuales debían de entregar se alargaban por la razón anteriormente mencionada, con esto en mente se adecua la propuesta didáctica. Además, los estudiantes mencionaron que una limitación más fue la plataforma Evolcampus que, aunque amigable fue una plataforma desconocida hasta el momento para ellos por lo cual genero una curva de aprendizaje.

Después de esta prueba piloto con esta propuesta didáctica se llegó a la conclusión de realizar ciertos cambios enumerados a continuación:

- Realizar el curso de manera asíncrona, pero respetando el calendario de ac-

tividades, en lugar de videoconferencias semanales, se propone realizar un video introductorio y explicativo en cada uno de los módulos, donde se explique el tema a desarrollar y las actividades a realizar, las cuales deben de realizarse para poder acceder a siguiente módulo.

- Adaptar el curso a una plataforma más amigable considerando que los alumnos hayan tenido contacto con la misma como Google Classroom o Microsoft Teams, ahorrando tiempo, evitando una curva de aprendizaje al conocer una nueva plataforma de trabajo.
- Las actividades para desarrollar de manera independiente deben de mostrarse en el calendario para poder alertar al alumno de fechas de entrega importantes, además de que las actividades deban ser entregadas de manera obligatoria para acceder a los siguientes módulos.

Referencias

1. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. International: Survey of Adult Financial Literacy. (2020)
2. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.: PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money? (OECD Publishing) (2020)
3. Tigse, C.: El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. Revista Andina de Educación. 2(1), 25-28. (2019)
4. Bermeo, E.; Rodríguez A.: El aprendizaje significativo de la primera ley de Newton utilizando el aula invertida y las simulaciones digitales. [tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. (2020)
5. Perez, J.: Implementación del software de simulación “Plan de Negocios” y su afectación en la motivación y el aprendizaje de contenidos (conceptuales y procedimentales) referidos al diseño de la componente financiera de Proyectos de Microemprendimiento en los estudiantes de 6to año 1era división del Instituto Kid’s School. [tesina, Universidad Tecnológica Nacional] FRRE - Producción Académica de Grado - Licenciatura en Tecnología Educativa - Tesinas. (2017)
6. Cuellar, D.; Gómez, D.; Urrego, J.: La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral: estado de la cuestión. Revista Finnova. 1(2), 33-41. (2016)
7. Rueda, D.; Arcos, M.; Alemán, M.: Simulación clínica, una herramienta eficaz para el aprendizaje en ciencias de la salud. Revista Publicando, 4(13 (2)), 225-243. (2017)
8. Ferrero, F.: ¿Puede la simulación clínica contribuir al aprendizaje significativo de competencias educativas? Una aproximación constructivista. Revista de la Facultad de Medicina UNAM. 60(Suppl:1), 49-59. (2017)
9. Calle, M.; Tovar, J.; Castaño-Pino, Y.; Cuellar, J.: Comparación de parámetros para una Selección Apropiaada de Herramientas de simulación de Redes. Revista Información Tecnológica. 29(6), 49-59. (2018)

Capítulo 44

Uso de la plataforma PruébaT como apoyo al tema de ecuaciones lineales durante la contingencia por COVID-19

Zenteno Mireles Brianda¹, Díaz Perera Juan¹, Jimenéz Izquierdo Sergio²,
Saucedo Fernández Mario²

¹¹²²Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen. C. 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez C. P. 24180 Cd. Del Carmen, Campeche, México
202513@mail.unacar.mx

Resumen. Introducción: En esta investigación se abordó el uso de una plataforma PruébaT para apoyar el tema de ecuaciones lineales durante la contingencia por COVID-19. Asimismo, se analizó qué tanto agrado causa en los estudiantes este recurso y si realmente creen que mejoran su aprendizaje al usarla. Esta intervención educativa se realizó ya que existe una problemática con el tema, a veces se da a falta de una didáctica adecuada de los docentes, a su vez esto genera problemas de aprendizaje, bajo rendimiento académico y alto índice de reprobación. El objetivo fue analizar la opinión de los estudiantes sobre el uso de la plataforma PruébaT. La **metodología** fue de tipo cuantitativa descriptiva. Como técnica de recolección de datos se usó la encuesta, teniendo una muestra de 111 estudiantes. En esta se obtuvieron los resultados, los cuáles arrojan que los estudiantes mostraron interés en la plataforma como medio para mejorar su aprendizaje, además de mencionar que estas herramientas les ayudan a obtener mejores calificaciones. Las **conclusiones** muestran que es importante la implementación de estos recursos para atraer la atención de los estudiantes, además de mostrar que sí tienen beneficios según la percepción de estos.

Palabras clave: Plataforma educativa, PruébaT, Ecuaciones lineales.

1 Introducción

La situación del confinamiento causada por la pandemia del COVID-19 hizo que surgieran algunos retos y dificultades en el sistema educativo actual. Asimismo, se hizo notoria la falta de dominio en el uso y manejo de recursos tecnológicos por parte de docentes y alumnos, en particular, en la utilización de las plataformas educativas como herramientas didácticas. Estas han sido de mucha ayuda en la educación, algunos ejemplos de ellas son: Edmodo, Moodle, Classroom, Khan Academy y PruébaT, la mencionada fue la usada para esta investigación.

De la misma forma, las plataformas educativas antes de la pandemia de COVID-19, eran poco usadas por los profesores en la educación presencial, debido al desconocimiento

o falta de uso por parte de los docentes como apoyo en la acción formativa o desarrollo de competencias de los estudiantes. Por otra parte, con la necesidad de mantenerse en casa por causa del virus SARS COVID 2, autoridades educativas y docentes empezaron a buscar alternativas para atender a los estudiantes de manera virtual, por tal motivo el uso de plataformas educativas en las escuelas fue factible como apoyo a la educación.

Este apoyo también se hizo evidente en las matemáticas, que por mucho tiempo han sido una de las asignaturas más complejas para los estudiantes en los diferentes niveles educativos, en particular los temas relacionados con álgebra, es por ello, que es necesario usar herramientas tecnológicas de apoyo en la educación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto trae beneficios tanto para los alumnos como para los docentes que las usan como complemento didáctico en sus clases, ya sean presenciales o en línea.

Es por esto que la plataforma PruebaT brinda una oportunidad para los actores del proceso educativo, porque es un espacio virtual de aprendizaje en internet que contiene material didáctico que sirve de apoyo para la enseñanza de diferentes asignaturas. Para el proceso de aprendizaje de las matemáticas esta plataforma cuenta con contenidos muy importantes del currículo matemático como lo son, las ecuaciones lineales. La plataforma educativa está estructurada, inicialmente por un video introductorio que explica el tema que se desea aprender, seguido por ejercicios de autoevaluación, que dan los resultados de manera automática. Dichas evaluaciones permiten gestionar el autoaprendizaje a través de la posibilidad de múltiples intentos hasta que el alumno lo considere necesario. Cabe mencionar que esta plataforma se encuentra en forma gratuita en internet (<https://pruebat.org/>).

Dicho esto, la estrategia didáctica de la presente investigación tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de las ecuaciones lineales, utilizando la plataforma PruebaT. Ya que a través de la misma, los estudiantes tenían a su alcance material didáctico para el aprendizaje autónomo sobre el tema de las ecuaciones lineales. Debido a las características de autogestión que tiene dicho espacio permitiendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas fuera más didáctico para los jóvenes y a su vez tuvieran un mejor entendimiento en estos temas que suelen causar dificultades para comprenderlos.

2 Marco teórico

Existen diversas investigaciones donde se puede observar la problemática relacionada al álgebra, algunas de estas fueron mencionadas en este apartado. Es relevante decir que este problema en cuánto al aprendizaje de las ecuaciones lineales, se da porque es uno de los temas donde los estudiantes presentan más dificultades de aprendizaje. Uno de los principales inconvenientes en el entendimiento radica en la falta de interés de los alumnos sobre los contenidos matemáticos porque suelen pensar que es complicado, generando a su vez una serie de estereotipos durante la acción formativa.

2.1 Problemática del Razonamiento Lógico y del aprendizaje de las ecuaciones lineales

Se pueden visualizar investigaciones donde se muestra la problemática con las ecuaciones; en particular, [1] menciona que el principal problema que tienen los estudiantes durante el aprendizaje radica en los ejercicios con enunciados, donde la ecuación no viene de forma

explícita, por lo tanto es el alumno el encargado de obtener la ecuación que tiene que resolver, esto generalmente resulta muy difícil para él; el problema no reside en resolver ejercicios de ecuaciones lineales, porque estas las resuelven satisfactoriamente, el problema se origina de la conversión del registro oral al algebraico, ya que solo algunos logran construir el enunciado verbal que corresponda a una información numérica que contenga una incógnita.

Así mismo, la investigación realizada por [2] revela algunas problemáticas relacionadas con el aprendizaje del álgebra, incluyendo a las ecuaciones lineales. Dicho autor, clasifica los problemas asumiendo las dificultades y obstáculos en el aprendizaje del álgebra, como, las intrínsecas al objeto, inherentes al propio sujeto y las que son consecuencia involuntaria de las técnicas de enseñanza. Esta última, se centró en dos enfoques que se consideran del álgebra: como generalización de la aritmética y como lenguaje.

Por otra parte, [3] también ayudan a visualizar el problema que se tiene alrededor del aprendizaje del álgebra, y la dificultad que causan los temas relacionados con esta disciplina. Muchas de las adversidades que se presentan son provocadas por temor a las matemáticas o por la creencia de que son muy complejas, lo que conlleva a altos índices de reprobación. De manera que el propósito de esta investigación fue reducir el índice de reprobación en matemáticas, a través de la implementación de una propuesta didáctica que tuvo como base el uso de las TIC sustentada en el constructivismo.

De la misma forma los estudiantes de diferentes niveles educativos y diferentes áreas del conocimiento han tenido que cursar asignaturas donde abordan temas de álgebra específicamente las ecuaciones lineales, estas muchas veces les causan problemas para entenderlas, entonces desde ese punto surge la idea de hacer esta investigación, para analizar como una plataforma educativa con contenido interactivo puede ayudar a los estudiantes a mejorar su desempeño en matemáticas, ya sea en un tema en específico o en un curso completo. Esto surge por la complejidad que representan los temas del álgebra en los estudiantes del nivel licenciatura, y en particular, los alumnos de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR).

2.2 Uso de recursos tecnológicos como apoyo en las matemáticas

El uso de los recursos tecnológicos en el área de las matemáticas ha sido indagado por diferentes autores; se han realizado investigaciones donde se observa el comportamiento de los estudiantes usando recursos educativos como: juegos interactivos y algunas plataformas educativas, a continuación se mencionan algunos de los recursos que se han usado anteriormente.

Señalan [4] la importancia que tiene la innovación para lograr la excelencia académica, y como está siendo impulsada por el uso de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC). Asimismo, las tecnologías evolucionan rápidamente y ofrecen nuevas y mejores herramientas de apoyo a la educación, ya sea para la modalidad virtual o para la presencial. Es por ello, que se debe promover entre los estudiantes el uso de recursos tecnológicos que ayuden a la autogestión de los temas.

Por otra parte, [5] en su investigación hizo uso de recursos tecnológicos para la enseñanza de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando Flipped Classroom (FC) para estudiantes de 2º de la ESO (Escuela Secundaria Obligatoria), tuvo

como objetivo diseñar una unidad didáctica utilizando la estrategia de aula invertida, con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes. En dicha investigación se utilizaron diversas herramientas con la finalidad de responder a los retos que implica la implementación de un modelo activo en el aula. Entre las actividades de aprendizaje planeadas se crearon videos, presentaciones, mapas conceptuales, gamificación, cuestionarios, test, interacción docente-estudiante, trabajo colaborativo, capturas de imagen entre otras, con el propósito de fomentar la participación activa de los educando durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aparte de estas, en Internet, existen otras herramientas tecnológicas que pueden servir como apoyo al proceso de aprendizaje de las matemáticas, como son los softwares educativos. Un ejemplo claro del uso de software es el estudio realizado por [6], cuyo objetivo fue desarrollar un programa de computadora educativo como apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Los autores exponen que desde hace algunas décadas la computadora ha sido una excelente herramienta didáctica para auxiliar en el proceso de aprendizaje, ya que es capaz de fomentar y desarrollar la creatividad de los que las usan. El software que ellos diseñaron fue llamado RYDUX y su objetivo era resolver a detalle y de manera más dinámica los sistemas de ecuaciones lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas.

Además, en internet se pueden encontrar recursos de apoyo a la educación como las plataformas virtuales prediseñadas como Khan Academy. Con respecto a este tipo de plataformas [7] realizaron un estudio sobre ella y su funcionamiento como complemento didáctico para el aprendizaje de ecuaciones lineales en la educación superior, el cuál tuvo como objetivo determinar la eficacia de Khan Academy como estrategia de aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes del noveno año de educación general básica. Fue desarrollada mediante un enfoque de metodología mixta. Como resultado se obtuvo que el aprendizaje de ecuaciones lineales fue satisfactorio. Además, se pudo visualizar que la plataforma está relacionada de forma positiva con el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, esto gracias a sus características interactivas.

2.3 Uso de los recursos de apoyo a la educación en línea

El uso de recursos para apoyar la educación en línea no es un tema nuevo, ya que ha sido estudiado desde hace años por diferentes investigadores, tal es el caso de [8], quienes mencionan datos interesantes sobre la educación en línea, como: su surgimiento en los años setentas, además de ser considerada una modalidad transnacional causada principalmente por la globalización, en ese mismo orden de ideas, la educación en línea es vista como un resultado dado por las nuevas TIC y la creación del acceso a internet, lo que ha permitido que llegue al alcance de la mayoría de las personas .

Existen diferentes recursos de apoyo a la educación en línea, como por ejemplo las plataformas educativas, los juegos interactivos y videos tutoriales la cuál ha sido un tema muy importante por la situación del confinamiento, algunos de estos recursos son los entornos virtuales de aprendizaje. En el estudio realizado por [9], el objetivo fue diseñar un entorno virtual mediado por el sistema de gestión del aprendizaje (SGA) Moodle, como una herramientas de apoyo para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de educación secundaria. En esta se buscó innovar en el nivel educativo con el propósito de hacer más

dinámica la enseñanza de las matemáticas y tratar de que los estudiantes tuvieran un papel más activo y haciendo que se involucraran más en el procesos educativo. Parte de los resultados mencionan que el entorno virtual de aprendizaje que se diseñó, fue una oportunidad para lograr innovar en la enseñanza de las matemáticas, con el propósito de contribuir en el proceso de los estudiantes así como motivarlos. Logrando que los alumnos participen más y se interesen en el curso.

Partiendo de este punto, algunos de los retos que se hicieron notables al inicio de la pandemia por COVID-19 fueron la falta de conocimiento sobre el tema de los recursos tecnológicos tanto por parte de los docentes como de los estudiantes, la falta de actualización en el uso de tecnología se hizo evidente y mostró el gran rezago educativo que hay en muchos de los países de Latinoamérica. [10] indica que los docentes dejaron el tradicional salón de clases en el cual se llevaba décadas trabajando, para migrar de forma obligatoria a usuarios de distintas herramientas que brinda la tecnología, ejemplos de estas son nubes para subir tareas, plataformas para encontrar contenido, entre algunas otras, esto para lograr la interacción con sus alumnos y compañeros.

2.4 2.5 Plataformas educativas

La mayoría de las plataformas educativas virtuales son espacios en internet que ofrecen múltiples servicios a las personas de la comunidad educativa como lo son profesores, estudiantes, gestores de centros educativos y familiares: estas ofrecen además de información, instrumentos de búsqueda de datos, recursos didácticos, herramientas para la comunicación con otras personas, formación, asesoramiento y entretenimiento [11].

En la actualidad existen diferentes plataformas educativas de aprendizaje que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, una de las investigaciones que hace referencia a esto es la de [12], en ese estudio se informa sobre las diferentes herramientas educativas que brinda la tecnología, como lo son las plataformas; estas ayudan a modificar los procesos educativos, de acuerdo al autor estas plataformas son un recurso indispensable para el profesor en sus clases y que pueden ser usadas de manera presencial tanto como para la educación virtual. Las plataformas educativas tienen como características que contiene información de cursos, que además, tienen diferentes tipos de formas de comunicación y seguimiento de los alumnos, esto hace referencia a que es un espacio donde se desarrolla el aprendizaje. Es el matiz del contenido o la secuencia de las actividades que es lo más significativo de ellas [13].

2.5 2.6 Tipos de plataformas educativas

Existen muchas plataformas educativas que han servido por mucho tiempo como apoyo de docentes y estudiantes, algunas otras apenas se han ido insertando en la educación por la necesidad actual de dar clases en línea, debido a la pandemia en el cierre de los sitios públicos entre ellos centros educativos y escuelas. Actualmente las plataformas se pueden clasificar de distintas formas un ejemplo de estas clasificaciones es la Millan citando a [14], donde consideran tres tipos de plataformas que son: comerciales, de software libre y propias de las instituciones. Otra clasificación es la división que siguen los cursos guiados y los automáticos.

Para [15], los cursos guiados son donde los estudiantes tienen que tener la guía de un docente, el cuál será el encargado de ir administrando, subiendo y escogiendo los contenidos, además de que tendrá que ir revisando el avance de los usuarios, ya sea por medio de exámenes o trabajos. En cuánto a los automáticos, no es necesario ninguna personas como guía, ya que el curso ya está diseñado en forma predeterminada y no tiene que ser verificado en forma manual por una persona guía, si no que la propia plataforma te presenta cuestionarios tipo autoevaluaciones para medir el progreso de forma autónoma.

2.6 2.7 Uso de las plataformas educativas durante la contingencia por COVID-19

Las plataformas educativas se convirtieron en el principal aliado para muchas instituciones educativas del país y del mundo en general, esto a causa del cierre de actividades presenciales en las escuelas debido al confinamiento por la pandemia de COVID-19. Algunas ya eran usadas en distintas instituciones de los diferentes niveles educativos, pero a causa del cese de varias actividades donde se reunían un gran número de personas, las escuelas fueron cerradas, entonces se empezaron a buscar opciones. Algunas soluciones fueron el uso de clases por medio de televisión, también clases síncronas en línea y otros optaron por implementar ciertas plataformas educativas.

En su investigación [16] dice que uno de los principales retos de las instituciones educativas derivados de la situación causada por la pandemia, fue que estas debían convocar a sus docentes para la capacitación en el uso de plataformas educativas, así como también, en el manejo de otros recursos tecnológicos, con la finalidad de hacer un poco más sencillas las tareas de los docentes, y fomentar el trabajo autónomo en los entornos virtuales a través del uso de YouTube.

Hacer el cambio de la ecuación tradicional en forma presencial a una forma total y exclusiva en plataformas digitales ha exhibido el manifiesto de aislamiento social, que tiene como consecuencia una desigualdad y una generación de brechas entre los distintos niveles socioeconómicos de la población [17].

Las plataformas educativas cuentan con recursos digitales que auxilian el proceso de enseñanza aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento en su modalidad virtual y que son de gran ayuda en la didáctica docente. La mayor parte de las plataformas cuentan con tres módulos de gestión importantes que son: administrativa y académica, de comunicación y del proceso de enseñanza aprendizaje. Asimismo, los recursos contenidos en la plataformas, permiten: que el profesor ponga a disposición de los estudiantes contenidos en diferentes tipos de archivos, foros de colaboración y comunicación, herramientas para evaluar, cuestionarios editables, autoevaluaciones, así como, la posibilidad de autenticación con un usuario y una contraseña [18]. Algunas de las plataformas educativas más usadas en México son: Classroom de Google, Microsoft Team, y Moodle [19].

2.7 2.8 Plataforma PruebaT

La plataforma PruebaT es un espacio donde los docentes pueden encontrar contenido de diferentes temas y diferentes áreas del conocimiento, y pueden compartir dichos recursos con sus estudiantes, esto como complemento didáctico a los cursos en línea o presenciales según sea el caso. Esta plataforma es de tipo automática, ya que el contenido se encuentra

listo y disponible para usarse, por lo que el docente no tiene que diseñar o cambiar nada, solo basta con que comparta el enlace con sus estudiantes y así estos puedan aprender el tema que requieran

Según lo dicho por los desarrolladores de la plataforma es:

PruébaT es una plataforma en línea desarrollada por la Fundación Carlos Slim, cuyo objetivo es brindar de manera gratuita, experiencias de aprendizaje a estudiantes, docentes, y padres de familia, con el fin de fortalecer conocimientos y habilidades para aprender a lo largo de la vida [20].

Otra de las características de la plataforma es que tiene libre acceso, además es una plataforma mexicana, que está siendo usada en otros países como Colombia. En este país se implementó la estrategia *Selección Colombia PISA Fuerte* [19]. Así como en Colombia ya usan esta plataforma sería bueno que en México se comenzará a usar este tipo de recursos que fueron diseñados para los educandos de cualquier parte del mundo, otra de las ventajas de la plataforma es que está totalmente diseñada en español, lo cual no provoca errores por malas traducciones

El curso de Razonamiento Lógico (donde fue implementada la plataforma) está distribuido en tres secuencias, donde se abordan distintos temas de Lógica y Matemáticas, la abordada en esta investigación fue la tercera secuencia en específico el área de álgebra, en el tema de ecuaciones lineales. Dentro de la plataforma educativa PruébaT se pueden encontrar en la sección de Matemáticas, vienen diversas áreas de matemáticas como: Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Proporcionalidad y funciones, Probabilidad y estadística, Cálculo diferencial e integral, el tema de ecuaciones lineales se encuentra en el apartado de álgebra ahí se encuentra los temas explicados por medio de un video y un ejercicio el cuál puede ser autoevaluado. Esto ayuda al aprendizaje autónomo del estudiante que está realizando la actividad.

3 Metodología

Esta investigación fue de tipo cuantitativa descriptiva ya que se usaron datos numéricos para lograr contabilizar las características, atributos o comportamientos de los individuos, esto con el fin de lograr la creación de teorías sobre un fenómeno de investigación. Se utilizó como método para la recolección de datos la encuesta, y la técnica usada fue recopilación de datos existentes.

El muestreo fue realizado por conveniencia, esto gracias al fácil acceso y la disponibilidad de acceso a los grupos que fueron parte de la muestra. La muestra fue de 111 estudiantes, siendo 54 mujeres y 57 hombres, estos pertenecientes a cinco grupos de la facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma del Carmen que cursaron la asignatura de Razonamiento Lógico. Este curso es importante porque forma parte de las competencias genéricas que deben desarrollar todos los alumnos de la UNACAR como parte de su formación profesional.

La estrategia para mostrar a los estudiantes la plataforma PruébaT fue tener una sesión síncrona con los estudiantes para mostrarle la distribución de los contenidos, la información, la forma de acceso y los recursos que contiene la misma, esto fue para cada uno de los grupos que participaron en la actividad, conectados por medio de plataforma

Teams (donde tenían sus clases en línea con su docente), esto con el fin de que el estudiante tuviera una idea general de la plataforma y de cómo introducirse a ella, así como la ruta de acceso al tema en cuestión, en este caso las ecuaciones lineales.

La encuesta de satisfacción se les envió por medio de un link, el cuál se le proporcionó al docente para que lo hiciera llegar a cada grupo, después de realizar las actividades de la plataforma. La encuesta estuvo integrada por 17 preguntas, de las cuáles 14 fueron de opción múltiple y 3 fueron abiertas (sobre la percepción personal de la plataforma). Las respuestas se guardaron en forma automática en un archivo para su análisis de datos posterior.

Una vez mostrada la parte general de la plataforma, se le enseñó a los estudiantes como se puede usar para mejorar el entendimiento de los cursos, se les enseñó el video del tema y sus ejercicios, esto con el fin de que el estudiante tuviera una participación activa durante la presentación de la plataforma. Después les fueron mostrados tres temas con sus respectivos videos explicativos y sus ejercicios para identificar sus áreas de oportunidad, posteriormente a esta actividad se les solicitó a los estudiantes que realizarán por su cuenta dos actividades de la plataforma, esto para que ellos tuvieran una interacción directa con la plataforma, una vez realizadas las actividades cada uno de contestó una encuesta de satisfacción, la cuál incluía distintos cuestionamientos entorno a la plataforma y a su percepción personal de la misma.

4 Análisis de resultados

En esta investigación participaron 111 estudiantes, 54 mujeres y 57 hombres, distribuidos en cinco grupos de la facultad de Ciencias de la Información. En el análisis de resultados sobre la encuesta de satisfacción, en la cual participaron los estudiantes después del uso de la plataforma, se encontraron datos muy interesantes sobre la plataforma, una de las preguntas que se les hizo fue ¿Conocías alguna plataforma de apoyo a la educación?, donde los porcentajes obtenidos con respecto a esto fueron como se muestra en la Fig. 1.

Parte de los resultados encontrados fue que el 24.3% de los estudiantes no conocía ninguna plataforma de apoyo para su educación, solo el 33.3% de los participantes conocía la plataforma PruebaT, 34.2% conocía Khan Academy y 8.1% conocía alguna otra plataforma; esto muestra la falta de información por parte de los estudiantes respecto a los recursos que pueden encontrar en línea.

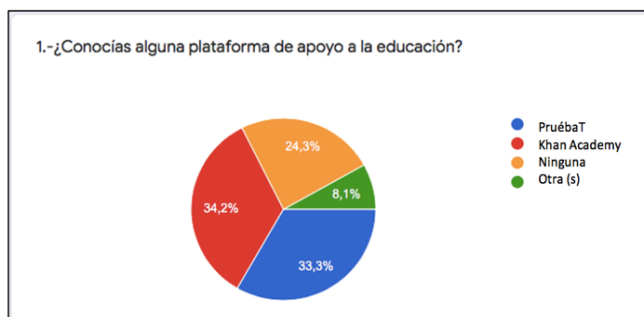


Fig. 1. ¿Conocías alguna plataforma de apoyo a la educación?

También se les preguntó a los participantes, si creían que los recursos como la plataforma PruebaT tienen algún beneficio en su aprendizaje, a lo que los estudiantes en su mayoría respondieron estar totalmente de acuerdo. Esto se puede ver en la Fig. 2. Con respecto a la plataforma PruebaT el 65.8% está totalmente de acuerdo que el uso de este recurso tiene beneficio para su aprendizaje. Además de que el 32.4% dijo estar de acuerdo, esto indica que un total de 98.1% consideran que el uso de esta plataforma le da un beneficio a su aprendizaje.

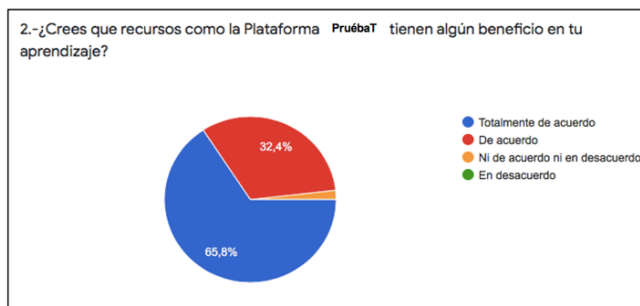


Fig. 2. ¿Crees que recursos como la Plataforma PruebaT tienen algún beneficio en tu aprendizaje?

En otra pregunta se mencionó sobre la situación actual (haciendo referencia a las clases en línea), si ellos creían que se debía incluir la plataforma PruebaT o alguna otra para apoyar su educación, sus respuestas fueron que el 52.3% están de acuerdo con el uso de estas, el 33.3% está totalmente de acuerdo y solo un pequeño porcentaje del 13.5% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, esto se puede observar en la Fig. 3.

4.-Considerando la situación actual, (clases en línea) ¿Crees que se deba incluir la Plataforma Prueba-t o alguna otra para apoyo en la educación?
111 respuestas

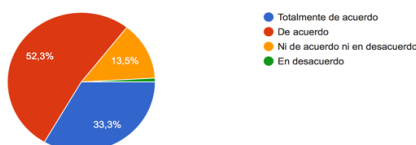


Fig. 3. ¿Crees que se deba incluir la Plataforma Prueba-t o alguna otra para apoyo en la educación?

Considerando el regreso a clases presenciales, se les preguntó a los alumnos si creían que era necesario usar la plataforma PruebaT como apoyo en las clases tradicionales, a lo que los estudiantes en su mayoría respondieron estar de acuerdo con esto, ya que un 58.6% así lo manifestó, un 25.2% está totalmente de acuerdo, menos de un 4% contestó estar en desacuerdo con el uso de esta plataforma y un 12.6% les da lo mismo si se usa o no.

Otros datos interesantes en la encuesta realizada a los estudiantes proporcionan

información referente a que el docente debería informarles sobre este tipo de materiales (plataformas educativas), un 89.1% está de acuerdo con esto. Referente al aspecto de la plataforma se manifiesta en más de un 90% de aceptación hacia la misma, considerando diseño, colores, tamaños, formas e interfaz. En otros comentarios los alumnos dejaron ver lo que más les agradó sobre la plataforma, entre los más destacados están: *les parecía que todo estaba muy bien explicado, en general les pareció bien, todo les gusto y la plataforma es muy interactiva*. Algunos de los comentarios negativos fueron: *debería tener una interfaz donde sea más fácil de encontrar el tema que se necesite, otro comentario no muy favorable es que solo tienen contenidos de materias básicas y que los recursos están un poco difíciles de encontrar*.

Ya en forma general los participantes le dieron calificaciones muy positivas a la plataforma obteniendo un promedio de 4.33, considerado una escala de 1 a 5, esto refleja una aprobación por parte de los alumnos con respecto a la calificación que ellos dieron a la plataforma, por lo que se puede decir que es favorable esta clase de plataformas para los estudiantes.

El promedio de los alumnos en la tercera secuencia en el tema de ecuaciones lineales después del uso de la plataforma fue de 7.9 esto indica que hubo una mejora con respecto a su rendimiento académico, ya que los alumnos se ven beneficiados con estos recursos como la plataforma PruebaT, la cual ayuda a que comprendan mejor los temas del área de matemáticas.

Según lo dicho por los propios participantes en otra pregunta consideran que fue sencillo usar la plataforma PruebaT, ya que 45.9% estuvieron de acuerdo que fue sencillo y un 45% estuvieron totalmente de acuerdo con que usarla fue sencillo, solo un porcentaje menor al 10% mencionó no está de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación. El desempeño de los estudiantes mejoró con respecto a las dos primeras secuencias, considerando que se evaluó por medio de un examen de conocimientos, que el docente les aplicó y una prueba previa que se usó para tener una referencia sobre el nivel de conocimientos que tenían los alumnos hasta antes de que se les presentará el tema de ecuaciones lineales con el apoyo de la plataforma PruebaT.

Cuándo se les aplicó a los estudiantes esta prueba previa se pudo notar lo antes mencionado sobre el tema de las ecuaciones lineales, así mismo, la mayoría no aprobaron el cuestionario, este fue enviado a los estudiantes unos días antes de que vieran el tema, por lo tanto sus conocimientos previos, eran muy escasos, una vez presentada la plataforma la mayoría de los estudiantes obtuvo una mejor nota con respecto a la prueba previa. Como tal, no se tiene valores exactos sobre sus calificaciones exclusivas del tema ya que no se realizó una prueba posterior al uso de la plataforma, esto por cuestiones prácticas y del tiempo que se tenía para la implementación, pero ha decir de los propios estudiantes si mejoraron sus notas después de la plataforma PruebaT.

5 4 Conclusión

Para concluir con esta investigación es necesario mencionar que los recursos educativos ayudan a que los alumnos aprendan los temas. Un ejemplo de esto es la plataforma PruebaT de la Fundación Carlos Slim, la cual está diseñada para proporcionar material interactivo

para estudiantes y como una excelente herramienta de apoyo para los docentes. Esta plataforma tiene como ventajas: que es de tipo automática, ya que viene con el contenido ya integrado y la labor del docente es sólo proporcionar el link de los temas que van a revisar en clase, para que los alumnos se apoyen de los materiales que se encuentran disponibles en la página. Otra ventaja es que no necesitas tener una cuenta para acceder a los contenidos, si lo requieres puedes crear una cuenta, esto solo con el fin de ir llevando un progreso de los temas, solo sí se desea hacer.

La mayoría de los alumnos que participaron en esta investigación tuvo comentarios favorables para la plataforma además de expresar que piensan que los docentes deberían ser quienes les informen que existen estos apoyos a los estudiantes ya que muchas veces el problema es el desconocimiento sobre estos recursos, por lo tanto las personas no los usan porque no saben que existen, entonces es necesario como docentes investigar y compartir con los estudiantes estos materiales que pueden encontrarse en forma libre en internet. Un 83.8% de los encuestados están de acuerdo en que las plataformas como PruebaT deben ser incluidas en las clases presenciales, también más de un 98% de los mismos piensan que el uso de estas trae un beneficio para su aprendizaje.

El desempeño de los estudiantes si puede mejorar si se implementa un recurso como lo es PruebaT ya que los mismos estudiantes mencionaron esto; dentro de la prueba previa se hizo evidente la falta de conocimiento sobre el tema. Posteriormente la plataforma ayudó a muchos de los alumnos que la usaron, de la misma forma sirve a muchos educandos que hablan español.

Los resultados muestran una disposición de parte de los estudiantes al nuevo conocimiento y a las nuevas tecnologías en general, mostrando interés en los recursos que el docente le proporciona, tal es el caso de las plataformas como PruebaT donde se muestran contenidos de interés y de apoyo a sus clases. Esta clase de plataformas brinda a los estudiantes una oportunidad de ser constructores de su propio aprendizaje, además de que se tienen disponibles en cualquier momento que cada persona lo disponga, por el hecho de ser asíncronos, facilitando así la gestión del conocimiento, adaptándose a los horarios.

Referencias

1. Azañero, L. Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales (2013)
2. Castro, E. Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 75 - 94). Jaén: SEIEM (2012)
3. Hernández, R.; Mendoza, C. *Metodología de la investigación*. Vol. 4. México eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana, 2018
4. Moreno, S.; Samperio, V. Modelo cuantitativo de apoyo al diseño de Objetos de Aprendizaje. VI Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. EduQ@2015 (2015)
5. Guerrero, C. Enseñanza de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de primer grado utilizando Flipped Classroom para estudiantes de 2º de la ESO. [Tesis de Maestría, Universidad del Rioja] (2019)
6. Torres, I.; Macias, N. Software educativo como apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje del

- método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales (Doctoral dissertation, Tesis de pregrado, Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela) (2009)
7. Vivar, M.; Erazo, J. “Enseñanza en la Educación Básica Superior: Una experiencia en Classroom.” *CIENCIAMATRIA* 7.13 pp.193-209 (2021)
 8. Fernández, M.; Vallejo, L. La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. *Revista de educación y desarrollo*, 29, pp.29-39 (2014)
 9. Ayil, S. Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 6 (11), pp.34-39 (2018)
 10. Rodríguez, A.; Sánchez, J.; Hernández, S.; Pérez, C., Villamil, W.; Méndez, A.; Paniz, A.; “Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina.” *Acta Médica Peruana* 37.1 pp. 3-7 (2020)
 11. Bedriñana, A. Técnicas e indicadores para la evaluación de portales educativos en internet. *Gestión En El Tercer Milenio*, 7(14), pp.81–87 (2005)
 12. Viñas, M. “La importancia del uso de plataformas educativas.” *Letras* (2017)
 13. Sánchez, J. “Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos.” (2009)
 14. Lagunes, A.; Lagunes, P. “Plataformas educativas para mejorar el proceso de aprendizaje en organizaciones educativas.” *Estrategias organizacionales e innovación tecnológica* 1 pp.118-124 (2018)
 15. Lora, J. A., Aviña, V. G. F., & Pérez, M. A. B. El Uso de Plataformas Virtuales para el Aprendizaje. *El Uso de Plataformas Virtuales para el Aprendizaje*, 2019, pp.24 (2019)
 16. Cáceres, F.; Educación virtual: Creando espacios afectivos, de convivencia y aprendizaje en tiempos de COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), pp.38-44 (2020)
 17. Sanabria, Irma. “Educación virtual: oportunidad para «aprender a aprender».” *Análisis Carolina* 42 pp. 1 (2020)
 18. Vital Carrillo, M. Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), pp.9-12 (2021)
 19. Organización Editorial Mexicana. (2020)
 20. Fundación Carlos Slim. (2018)

RELACIÓN DE AUTORES

Agustín Lagunes Domínguez
Universidad Veracruzana (UV)

Alba Maribel Sanchez Gálvez
Facultad de Ciencias de la Computación (BUAP)

Alejandro Leyva Carrillo
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Alfonso Garcés-Báez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Ana Isabel Callejas-Albiñana
Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Andrés Sandoval
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Angélica Crespo Cabuto
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Astrid Vianney Rosas Fuentes
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Asunción del Rosario Cordero García
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Augusto Silva
Universidad Surcolombiana

Beatriz Beltrán-Martínez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Brianda Zenteno
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Carlos Arturo Torres Gastelú
Universidad Veracruzana (UV)

Carmen Cerón-Garnica
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Cecilia Cano
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Cecilia Guadalupe Avila Pech
Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

César Eduardo Velázquez Amador
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Cinthia González S.
Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

Cozobi García Herrera
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Cynthia Daniela Alvarez Amezcua
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

Diego René López Jacobo
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Dolores Ruiz-Lozano
EAE Business School

Elizabeth Del Hierro Parra
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Elkin Osorio
Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS)

Erick Cajigal Molina
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Etelvina Archundia-Sierra
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Everyn Payró Hernández
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Francisco Gerardo Barroso-Tanoira
Universidad Anáhuac-Mayab

Francisco Javier Álvarez Rodríguez
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Gandy G. Quijano
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Gina Pacheco Balam
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Gisela Aquiel Diez Irizar
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Gloria del Jesús Hernández-Marín
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Guillermo Domínguez
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Heidi Angelica Salinas Padilla
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Imelda García-López
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Israel Durán Encinas
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Italia Estrada Cota
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

J. Andrés Sandoval Bringas
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Jaime Muñoz-Arteaga
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Jaqueline Sánchez Espinoza
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Jesús Guillermo Rolando Rendón Gil
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Joel Angulo Armenta
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

José Ángel Pérez Rejón
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Juan Carlos Rojas Pérez
TECNM/CENIDET

Juan José Díaz Perera
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Juan Pedro Cardona Salas
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Julia Guadalupe Juárez Hernández
TECNM/CENIDET

Karen Barreiro
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)

Katia Sthefania Vega García
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Leobardo Rosas Chávez
CUAIEED UNAM

Lizbeth Neri Tapia
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Lizzie Narváez D.
Universidad Autónoma de Yucatan (UADY)

Luis Antonio Zapata Novelo
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Ma. de Jesús Gutierrez Sánchez
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Madgiel Torres de la Cruz
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)

Manuel Escalante T.
Universidad Autónoma de Yucatan (UADY)

María de Lourdes Martínez Ortiz
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Maria Eugenia Narciza Sully Sánchez Gálvez
Facultad de ciencias de la computación BUAP

María Guadalupe Martínez Rangel
Escuela Bancaria y Comercial

María José Guillermo-Echeverría
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Mario Rossainz-López
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Mario Saucedo Fernandez
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Martha Jiménez García
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Mauricio Penagos
Universidad Surcolombiana

Melenie Felipe Guzmán Ocampo
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Michel Garcia-G.
Universidad Autónoma de Yucatan (UADY)

Michelle Guadalupe Cahuich Velázquez
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Michelle Sánchez-Heredia
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Mónica A. Carreño León
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Mónica Sandoval Carreño
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)

Myrna Delfina López Noriega
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Nidia Carolina Rojas Moreno
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Olivia Garciela Fragoso Díaz
TECNM/CENIDET

Pablo Aurelio Sandoval Mariscal
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Pilar Gómez Miranda
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Ramona Imelda García-López
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Ricardo Alvarez González
Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP

Roger González-Herrera
Universidad Autónoma de Yucatan (UADY)

Rosa Adriana May Melendez
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Rubí del Carmen Gómez Ramón
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Sandra Sánchez Espinoza
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Santa del Carmen Herrera Sánchez
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Saray Serrano
Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS)

Sergio Jiménez Izquierdo
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Silvia J. Pech-Campos
Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Sonia Verónica Mortis Lozoya
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Tania Ma. Mondéjar-Palomares
Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Victor Eduardo Pinzón Zamora
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

Víctor Germán Sánchez Arias
CUAIEED UNAM

Yazmín Del Carmen Pérez Nares
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

Yheny López García
Universidad Autónoma de Yucatan (UADY)

Zenaida Rodríguez Córdova
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)

CcITA 2022



UNACAR[®]
Universidad Autónoma del Carmen
"Por la Grandeza de México"

ISBN: 978-84-09-40370-7



