



**VNiVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Programa de Doctorado Formación en la
Sociedad del Conocimiento (RD 99/2011)

DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES A TRAVÉS DE APRENDIZAJE ACTIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS CON AMBIENTES M-LEARNING

TESIS DOCTORAL

Doctoranda:

MARTHA VANESSA AGILA PALACIOS

Directores:

**DR. DÑA. ANA GARCÍA-VALCÁRCEL y
DR. DÑA. MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ**

Septiembre 2022



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

**Desarrollo de competencias digitales a través del aprendizaje
activo en contextos universitarios con ambientes m-learning**

TESIS DOCTORAL

DIRECTORA

DIRECTORA

PhD. Ana García-Valcárcel

PhD. María Soledad Ramírez Montoya

DOCTORANDA

Martha Vanessa Agila Palacios



Dña. Ana García -Valcárcel, catedrática del Departamento de Didáctica, Organización, y Métodos de investigación de la Universidad de Salamanca y Dña. María Soledad Ramírez Montoya, Profesora Investigadora del Departamento de Educación del Tecnológico de Monterrey, en calidad de directores del trabajo de tesis doctoral titulado “Desarrollo de competencias digitales a través del aprendizaje activo en contextos universitarios con ambientes m-learning” y realizado por Dña. Martha Vanessa Agila Palacios.

HACEN CONSTAR

Que dicho trabajo tiene suficientes méritos teóricos contrastados adecuadamente mediante las validaciones oportunas, publicaciones relacionadas y aportaciones novedosas. Por todo ello considera que procede su defensa pública

En Salamanca, septiembre de 2022

Dra. Dña. Ana García- Valcárcel,
Universidad de Salamanca

Dra. Dña. María Soledad Ramírez
Montoya, Tecnológico de Monterrey

CITA RECOMENDADA

Agila-Palacios, M.V. (2022). *Desarrollo de competencias digitales a través del aprendizaje activo en contextos universitarios con ambientes m-learning* (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, España.

AGRADECIMIENTOS

*Porque todas las cosas proceden de él,
y existen por él y para él.
¡A él sea la gloria por siempre! Amén. (Romanos 11:36)*

La consolidación de este trabajo de investigación no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mi esposo Rodrigo, quien junto a mis dos niños Matthew y Elías, se mantuvo a mi lado en todo momento dándome su amor y su mano en este largo trayecto de mi formación profesional; a ellos, mi sincero agradecimiento y a quienes dedico esta meta cumplida. El amor de mi familia ha sido el motor que me ha impulsado a llegar al final y por ello doy gracias a Dios, por haberme dado la oportunidad de aprender que con amor todo camino es transitable.

A mi madrecita Corina quien, con sus sabios consejos y ejemplo de vida, ha hecho de mí quien ahora soy, gracias a ella y a mi hermano Richard, por mostrarme a cada momento lo positivo y bello de la vida, impulsarme a ser siempre feliz y reconocer lo bendecidos que somos.

A todas mis amigas que estuvieron apoyándome y animándome en las diferentes etapas recorridas en este proceso de investigación, gracias por estar siempre ahí. Gracias a Inesita que siempre creyó en mí y me impulsó continuar.

Un agradecimiento especial a mis directoras. A Ana, infinitas gracias por haber confiado en mí, por su paciencia, guía incondicional y acompañamiento constante, sin ello no hubiera sido posible culminar este proyecto, me llevo un gran ejemplo de entrega, profesionalismo y calidad humana; gracias por ser esa luz, en los momentos que todo parecía gris. Así mismo a Marisol, mi sincero agradecimiento por haberme dado el impulso y formación en los primeros

pasos de la investigación, por su exigencia y ejemplo de organización y sistematización en un proceso de investigación.

Finalmente, mi agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, por la beca otorgada para estudiar el programa de doctorado (Ph.D) en Formación en la Sociedad del Conocimiento y por facilitar el contexto de investigación.

RESUMEN

En un mundo en constante evolución de las tecnologías y su influencia inminente en el ámbito educativo, se hace necesario y urgente investigaciones en torno al tema, ya sea a nivel escolar, bachillerato o superior. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia, con experiencia en el uso de la tableta digital como herramienta de estudio, con la integración de aprendizaje activo en ambientes m-learning, con el fin de validar los contextos metodológicos activos en relación al desarrollo de la competencia digital, de ahí que se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en estudiantes universitarios cuando se aplica aprendizaje activo, usando recursos m-learning ?*.

Para ello se desarrolló una revisión de literatura de la interacción de los tres constructos de investigación, competencias digitales, aprendizaje activo y mobile learning, apoyado de un mapping, y en conjunto con otros estudios de fundamentación teórica, se pudo identificar la ausencia del conocimiento y literatura que justifica y sirve de base para la presente investigación, enmarcada en la evaluación de cuatro competencias del área de comunicación y colaboración en entornos digitales del marco de referencia Digcomp: interacción, compartir, colaboración y netiqueta.

La investigación se llevó a cabo a lo largo de un ciclo de dos asignaturas de educación superior que aplicaron metodologías activas: Teoría de autómatas con Aprendizaje orientado a proyectos y Medicina legal con Aprendizaje basado en casos, en las que se diseñó el plan de la asignatura para los 5 meses con actividades claras para cada fase de las metodologías antes mencionadas y con el soporte de aplicaciones móviles

Se planteó un estudio enmarcado en una metodología mixta de tipo avanzado, con un diseño explicativo secuencial CUAN ->CUAL dentro de un diseño de intervención

experimental. La primera fase (cuantitativa) abarca un estudio pre-experimental con pre-test y post-test. En la segunda fase (cualitativo), se exploran a mayor profundidad los resultados obtenidos en las competencias digitales en el post-test, en función de la metodología activa experimentada. El tipo de muestreo fue no probabilístico o por conveniencia, en el pre-test se trabajó con 145 estudiantes de Medicina legal y 33 estudiantes de Teoría de autómatas, para el post-test se contó con 23 estudiantes de Medicina legal y 15 de Teoría de autómatas a quienes se pidió colaboración para la fase del análisis cualitativo. El análisis cuantitativo se desarrolló a través de estadísticos descriptivos e inferenciales de los resultados del test de competencias digitales y el análisis cualitativo se realizó en base a entrevistas, diálogos en foros y diálogos en grupos de WhatsApp, a través de la identificación de categorías analíticas que surgieron de la fundamentación teórica.

Los resultados obtenidos en el análisis cuantitativo y explicados con el análisis cuantitativo, permiten afirmar que las metodologías activas con soporte en dispositivos móviles, favorece el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia. Así mismo se deja abierta la posibilidad a futuras investigaciones que amplíen estos resultados hacia otros contextos, otras metodologías activas y diferentes competencias digitales.

ABSTRACT

In a world in constant evolution of technologies and their imminent influence in the educational field, it is necessary and urgent research on the subject, whether at school, high school or higher education level. The present research aims to evaluate the development of digital competences in open and distance university students, with experience in the use of the digital tablet as a study tool, with the integration of active learning in m-learning environments, in order to validate the active methodological contexts in relation to the development of digital competence, hence it is intended to answer the following research question: How digital competences are developed in university students when active learning is applied, using m-learning resources.

For this purpose, a literature review of the interaction of the three research constructs, digital competences, active learning and mobile learning was developed, supported by a mapping, and together with other studies of theoretical foundation, it was possible to identify the absence of knowledge and literature that justifies and serves as a basis for this research, framed in the evaluation of four competences in the area of communication and collaboration in digital environments of the Digcomp framework: interaction, sharing, collaboration and netiquette.

The research was carried out over a cycle of two higher education subjects that applied active methodologies: Automata Theory with Project-Oriented Learning and Legal Medicine with Case-Based Learning, in which the subject plan was designed for the 5 months with clear activities for each phase of the before mentioned methodologies and with the support of mobile applications.

The study was framed in a mixed methodology of advanced type, with a sequential explanatory design WHEN -> WHICH within an experimental intervention design. The first

phase (quantitative) comprises a pre-experimental study with pre-test and post-test. In the second phase (qualitative), the results obtained in digital competencies in the post-test are explored in greater depth, depending on the active methodology experimented. The type of sampling was non-probabilistic or by convenience, in the pre-test we worked with 145 students of forensic medicine and 33 students of automata theory, for the post-test we had 23 students of forensic medicine and 15 students of automata theory who were asked to collaborate for the qualitative analysis phase. The quantitative analysis was developed through descriptive and inferential statistics of the results of the digital competencies test and the qualitative analysis of interviews, dialogues in forums and dialogues in WhatsApp groups, through the identification of analytical categories that emerged from the theoretical foundation.

The results obtained in the quantitative analysis and explained with the quantitative analysis, allow affirming that the active methodologies with support in mobile devices, favors the development of digital competences in open and distance university students. Likewise, the possibility is left open for future research to expand these results to other contexts, other active methodologies, and different digital competencies.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	VI
ABSTRACT	VIII
INTRODUCCIÓN GENERAL	XV
I.NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 Marco contextual.....	2
1.2 Antecedentes del problema	13
1.3 Planteamiento del problema	18
1.4 Objetivos de la investigación.....	21
1.4.1 Objetivo general.....	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.4.3 Supuestos de investigación	22
1.5 Justificación de la investigación.....	22
1.6 Límites y delimitaciones	25
1.6.1 Delimitaciones.....	25
1.6.2 Limitaciones	26
1.7 Definición de términos.....	26
II.REVISIÓN DE LITERATURA.....	30
Introducción	30
2.1 Planificación de la revisión de literatura.....	30
2.2 Protocolo de revisión de literatura.....	32
2.2.1 Definición de las preguntas de investigación del mapping.....	32

2.2.2	Definición de las preguntas de SLR.....	33
2.3	Estrategia de búsqueda	34
2.4	Definir los criterios de selección.....	35
2.5	Mapeo Sistemático de Literatura	37
2.6	Aprendizaje activo y Mobile learning.....	45
2.6.1	Aprendizaje activo en una Lección Magistral Participativa.....	52
2.6.2	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con dispositivos móviles	54
2.6.3	Aprendizaje orientado a Proyectos (AOP) con dispositivos móviles	57
2.6.4	Aprendizaje basado en casos con dispositivos móviles	61
2.7	Competencias digitales y mobile learning.....	64
2.7.1	Definición de competencia digital	65
2.7.2	Estándares internacionales.....	72
2.7.2.1	ISTE (International Society for Technology in Education)	72
2.7.2.2	ALA American Library Asociation	74
2.7.2.3	P21 (Partnership for 21st century learning)	76
2.7.3	Propuestas de modelos	77
2.7.4	Competencia digital de comunicación y colaboración	84
2.7.4.1	Interactuar con tecnologías digitales	86
2.7.4.2	Compartir a través de tecnologías digitales.....	87
2.7.4.3	Colaborar por canales digitales	88
2.7.4.4	Netiqueta.....	91
2.7.5	Investigaciones Relacionadas	94

2.8	Competencias digitales y aprendizaje activo	103
2.8.1	Competencias digitales y Aprendizaje basado en proyectos.....	104
2.8.2	Competencias digitales y Gamificación.....	105
2.8.3	Competencias digitales y otras metodologías activas	106
III.	METODOLOGÍA GENERAL.....	110
3.1.	Situación educativa del marco de investigación	110
3.2.	Método de investigación.	115
3.3.	Tema, categorías y variables de estudio	119
3.4.	Fuentes de información.....	123
3.5.	Técnicas de recolección de datos.....	125
3.6.	Prueba Piloto.....	138
3.6.1	Validación de expertos.....	138
3.6.2	Aplicación del instrumento a un grupo con perfil similar al de la experimentación	140
3.7.	Fases de estudio (Aplicación de instrumentos)	141
3.7.1	Fase 1: Enfoque cuantitativo	142
3.7.2	Fase 2: Enfoque cualitativo.....	144
3.8.	Análisis de datos	147
3.8.1	Descripción del proceso de análisis de datos.....	147
3.8.2	Validez y confiabilidad	150
3.9.	Procesos éticos	158
IV.	RESULTADOS OBTENIDOS	162
4.1.	Resultados del Pre-test.....	162

4.1.1	Variables contextuales.....	162
4.1.2	Competencias digitales.....	169
4.2	Resultados del post-test.....	187
4.2.1	Resultados de las competencias en el post-test	187
4.2.2	Actitudes	188
4.2.3	Comparativa entre los resultados del pre-test y post-test	189
4.3	Resultados cualitativos.....	194
4.3.1	Aprendizaje orientado a proyectos.....	195
4.3.2	Aprendizaje basado en casos	213
4.4	Análisis e interpretación de resultados	242
4.4.1	En relación a la implementación de metodologías activas con el soporte de tecnologías o aplicaciones móviles.....	242
4.4.2	En relación al desarrollo de competencias digitales de los estudiantes bajo la implementación de metodologías activas con el uso de aplicaciones móviles en educación superior.....	245
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	254
5.1	Conclusiones.....	254
5.1.1	Sobre el objetivo 1: Evaluar las competencias digitales móviles del área de comunicación, de estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia bajo un enfoque de aprendizaje tradicional (aprendizaje lineal).....	254
5.1.2	Sobre el objetivo 2. Es posible implementar metodologías activas con el soporte de tecnologías o aplicaciones móviles	257

5.1.3 Sobre el objetivo 3. Valorar la influencia de ambientes de aprendizaje activo en el desarrollo de las competencias digitales con dispositivos móviles en el área de comunicación	258
5.2 Aporte al saber científico.....	260
5.3 Limitaciones y recomendaciones	262
REFERENCIAS	265
APÉNDICES.....	294
Apéndice A: Diseño de la asignatura Medicina Legal con Aprendizaje basado en casos	294
Apéndice B: Diseño de la asignatura Teoría de autómatas con Aprendizaje orientado a proyectos. 300	
Apéndice C: Instrumento de evaluación de competencias digitales.....	305
Apéndice D: Modelo de carta de invitación – consentimiento y certificado de participación	- 310 -

INTRODUCCIÓN GENERAL

Las Tecnologías de la información y comunicación desde un siempre han permeado en diferentes ámbitos de la sociedad, uno de ellos y de gran impacto es la educación, ámbito en el que la tecnología ha podido convertirse en un aliado para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje cuando son utilizados de manera acertada y adecuada al contexto educativo.

Uno de los aspectos que desde siempre ha influido en la inclusión apropiada de la tecnología en los procesos educativos, es las competencias digitales tanto de docentes como de estudiantes, la misma que ha sido declarada por la Comisión Europea como una de las competencias clave de la ciudadanía e estas investigaciones se evidencia una inclinación al diagnóstico de las competencias digitales a través de tests de autopercepción o test basados en problemas desde enfoques mayormente cuantitativos que cualitativos y mixtos; y se resalta la necesidad latente de investigar alternativas de desarrollo de las competencias digitales.

Una de las alternativas de desarrollo es cualquier proceso de alfabetización digital, pero cada vez más se menciona la posibilidad de desarrollar las competencias digitales de una manera transversal al currículo, cuando los docentes utilizan metodologías activas que promueven el uso de tecnología; y en la línea de la tecnología al ser un sociedad cada vez más ubicua, los dispositivos móviles van ganando espacio en la preferencia de las personas, por sus características de portabilidad agilidad en las acciones de interacción y comunicación o colaboración.

La presente investigación, pretende aportar a la validación de la efectividad de las metodologías activas, en el proceso de desarrollo de competencias digitales utilizando

dispositivos móviles, específicamente: aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en casos, respondiendo a la pregunta de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en estudiantes universitarios cuando se aplica aprendizaje activo, usando recursos m-learning?*

Para ello, la investigación se organiza en 5 capítulos. El primer capítulo aborda la naturaleza y dimensión del tema de investigación, se enfatiza en el marco contextual de la investigación desde un ámbito internacional hasta un ámbito nacional y local, con el fin de resaltar el contexto de la investigación de competencias digitales de los estudiantes en ambientes de aprendizaje activo con dispositivos móviles. Se presenta los antecedentes del problema que dan lugar a la investigación, así como el planteamiento del problema, también se describen el objetivo general, los objetivos específicos, los supuestos de investigación, la justificación, los límites y delimitaciones de la investigación y finalmente una definición de términos que se utilizan en el documento, a fin de facilitar su comprensión.

En el segundo capítulo, se desarrolla la revisión de literatura y fundamento teórico que sustenta la presente investigación, la misma que está organizada según la relación de los tres constructos de la investigación: competencias digitales, aprendizaje activo y mobile learning. En primera instancia se presenta los resultados de un mapeo de literatura, luego se muestra la literatura de la primera relación: aprendizaje activo y mobile learning, que muestra diferentes resultados de investigaciones en las que se ha aplicado metodologías activas con el apoyo de aplicaciones o dispositivos móviles; la segunda relación de constructos expone los distintos modelos y marcos de referencia de competencias digitales de estudiantes, así como también literatura puntual de las competencias de Interacción, compartir, colaboración y netiqueta, con el uso de dispositivos móviles y las investigaciones relacionadas ; finalmente se presenta la tercera relación de competencias digitales y aprendizaje activo, en el que se detalla los estudios

relacionados con el desarrollo de competencias digitales cuando se aplican metodologías activas como aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en casos, principalmente, pero también otras como aprendizaje basado en problemas, gamificación, aula invertida, entre otras.

En el tercer capítulo, se presenta la metodología de investigación aplicada, se seleccionó un método mixto de tipo avanzado, con un diseño explicativo secuencial CUAN - >CUAL dentro de un diseño de intervención experimental. Se detalla las categorías y variables de estudio, las fuentes de información y las técnicas de recolección de datos. Luego se detalla los resultados de la prueba piloto y se expone las dos fases de estudio: la primera fase que abarca un estudio pre-experimental con pre-test y post-test desde un enfoque cuantitativo y la segunda fase desde un enfoque cualitativa. Finalmente se detalla la descripción del proceso de análisis de datos, la validez y confiabilidad del experimento y de los instrumentos y los procesos éticos.

En el cuarto capítulo, se muestran los resultados obtenidos desde el enfoque cuantitativo: los resultados del pre-test de competencias digitales, del post-testt y una comparativa entre pre-test y post-test. Luego se complementa estos resultados con los cualitativos obtenidos de tres fuentes: entrevistas, diálogos en los foros de discusión y diálogos en los grupos de WhatsApp. Finalmente se presenta el análisis, interpretación y discusión de los resultados desde un enfoque integral con los resultados cuantitativos y cualitativos.

En el capítulo 5, se cierra la investigación con las conclusiones y recomendaciones, respondiendo a cada uno de los objetivos de la investigación enmarcados en la pregunta de investigación. Así mismo se expone el aporte al saber científico y las limitaciones y recomendaciones de futuras investigaciones que surgen de los resultados de la presente investigación.



CAPÍTULO 1

NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

I. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se aborda el contexto general en el que se desarrolla la investigación, desde un ámbito internacional hasta el ámbito local, así mismo se detalla los antecedentes y el planteamiento del problema que se pretende abordar, los mismos que se enfatizan en el objetivo general de la investigación, así como en los objetivos específicos enmarcados en la pregunta de investigación. Finalmente, se presenta la justificación de la investigación enmarcando el aporte de la misma a las prácticas educativas e institucionales, junto a las limitaciones y delimitaciones de la investigación y un glosario de términos que se utilizan recurrentemente en el documento.

1.1 Marco contextual

El constante avance tecnológico y la Sociedad de la información conllevan una necesidad inminente de desarrollo de conocimientos y habilidades al usar las tecnologías básicas y emergentes, así como también el desarrollo de una actitud positiva hacia las mismas, es decir, el desarrollo de competencias digitales.

En el ámbito educativo, la investigación del desarrollo, diagnóstico o evaluación de las competencias digitales se orienta tanto a docentes como a estudiantes y a diferentes niveles educativos, desde escolares hasta educación superior. La presente investigación se enmarca en el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de educación superior.

A nivel internacional, desde hace algunos años, la competencia digital ha tomado gran relevancia, por ejemplo, la OCDE, en su proyecto de Definición y selección de competencias (DeSeCo por sus siglas en inglés), categorizó las competencias clave en tres categorías, una de ellas es el uso de herramientas interactivas; la misma que evalúa la capacidad de utilizar una amplia gama de herramientas para interactuar con el entorno, tanto físicas como tecnológicas y socioculturales. La Unión Europea definió a la competencia digital como una de las

competencias clave de la ciudadanía (Europa Comission, 2006), así mismo el Consorcio para las 21st Century Skills (P21, 2007) señaló que estas competencias son clave para que los estudiantes sean eficaces(PISA and the Definition and Selection of Key Competencies, 2005). Ya en 2006 la Comisión Europea definió a la competencia digital como una de las competencias clave de la ciudadanía (Europa Comission, 2006), así mismo el Consorcio para las 21st Century Skills (P21, 2007) señaló que estas competencias son clave para que los estudiantes sean eficaces en el siglo XXI.

En la línea de la competencia digital del estudiante, adicional a las definiciones del Consorcio para las 21st Century Skills, también diferentes organizaciones y autores han definido modelos de evaluación de la competencia digital del estudiante, así como instrumentos. Tal es el caso del estándar ISTE, framework que contempla 5 dimensiones de la competencia digital (ISTE, 2007); las adaptaciones de diferentes instituciones al modelo Digcomp y otros como por ejemplo el instrumento INCOTIC, diseñado para evaluar el modelo de (Larraz, 2013) que está en su versión 2.0, el cual evalúa la alfabetización informacional, tecnológica, multimedia y comunicativa ;y, desde su primera versión ha sido utilizado ampliamente en Europa y Latinoamérica para evaluar la competencia digital del estudiante universitario (González-Martínez et al., 2018)

Con el pasar de los años estos organismos han mantenido y/o actualizado la definición y alcance de la competencia digital, presentando formas exitosas de promover el desarrollo de competencias a través de enfoques innovadores de aprendizaje, métodos de evaluación o apoyo al personal educativo (Europa Comission, 2018; P21, 2019); y, con la acelerada y obligada inclusión de uso de herramientas tecnológicas en la educación, que se ha dado actualmente por causa de la pandemia, se ha enfatizado mayormente el desarrollo de las competencias digitales.

Adicional a estos modelos, del framework Digcomp que en un principio fue desarrollado para la ciudadanía en general, se han desarrollado diferentes iniciativas para la adaptación a docentes, como es el caso de Ministerio de educación de España, el DigcompEdu, Intef (INTEF, 2020; Redecker, 2017); y, en el caso de los estudiantes, aunque no hay un framework como tal definido, hay instituciones de diferentes países que han generado instrumentos para evaluar las competencias digitales de los estudiantes, tomando como base el Framework Digcomp.

Entre los diferentes casos de utilización de Digcomp para estudiantes podemos citar a la Universidad de Anglia Ruskin de Reino Unido, que utiliza el modelo para desarrollar un marco de alfabetización digital, como una estrategia universitaria para los años 2017-2026; esta estrategia parte de una prueba de diagnóstico de la competencia digital y luego los docentes en función del resultado buscan incluir la alfabetización digital en el plan de estudios. Así mismo el proyecto “Elene4work: mapeo de las habilidades digitales de estudiantes y jóvenes trabajadores para el empleo” de Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Polonia, España, Reino que se desarrolló del 2015 al 2017, en su marco de habilidades blandas contempla la competencia digital basada en el modelo Digcomp.(Vuorikari et al., 2018)

Adicional a estos casos, en la galería de implementaciones de Digcomp, se citan otros ejemplos de implementación de Digcomp para la evaluación en la competencia digital del estudiante y en algunos casos para diseñar planes de formación o incluir los temas en sus planes de estudio por ejemplo en Bélgica en los Países Bajos, en Francia Polonia Italia y Eslovenia (JRC, 2017)

A nivel de Latinoamérica, ante la ausencia de un marco de referencia para toda la región, han surgido diferentes iniciativas por países, destacando la de Chile y Costa Rica. En el caso de Chile, el Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, luego de un estudio de varios estándares internacionales, definió una matriz de habilidades TIC para el aprendizaje en la que define 4 dimensiones de la competencia: información, comunicación

efectiva y colaboración, convivencia digital y tecnología; cada una de ellas con sub dimensiones, el detalle de la habilidad como tal, la definición operacional, los comportamientos observables, los criterios de progresión y ejemplos de aplicaciones que se pueden utilizar para desarrollar la habilidad (Centro de Educación y Tecnología Enlaces, 2013).

En el caso de Costa Rica, el Ministerio de Educación junto a la Fundación Omar Dengo, han desarrollado un conjunto de estándares de desempeño de los estudiantes en el aprendizaje con tecnologías digitales, que contemplan 3 dimensiones (resolución de problemas e investigación, productividad; y, ciudadanía y comunicación) y 5 propiedades que son transversales a las dimensiones, estas son: ética, razonamiento lógico, creatividad, colaboración y proactividad. Adicional a las dimensiones y propiedades, el modelo de Costa Rica, también incluye perfiles de estándares de salida de cada ciclo educativo, con orientaciones didácticas que se convierten en indicadores que los docentes deben trabajar con los estudiantes a fin de lograr el estándar (Zuñiga & Brenes, 2011).

A nivel nacional, en Ecuador no existe un marco de referencia para el diagnóstico y desarrollo de competencias digitales para estudiantes, sin embargo, hay algunas iniciativas del gobierno por promover el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes. Desde el 2017 el Ecuador implementó la Agenda educativa digital 2017-2021, con cinco ejes: físico, de aprendizaje digital, de desarrollo docente, de comunicación y fomento y de innovación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017), la misma que resultó muy pertinente más aún con la presencia de la pandemia de COVID19 y se obtuvo algunos resultados como por ejemplo un repositorio de recursos educativos abiertos con más de 2,9 millones de usuarios activos, disponible en <https://recursos2.educacion.gob.ec/>.

La pandemia permitió que las tecnologías llegaran de forma acelerada a los hogares y las escuelas; y, al volver a la “normalidad” el gobierno de Ecuador se plantea el reto de cómo beneficiarse de ello, para usarlas de una manera más equitativa y justa, de forma adecuada y

de manera ética y responsable. Es por ello que surge la Agenda Educativa digital 2021 -2025 que busca dar respuesta a esas necesidades, planteando un camino para integrar las tecnologías en el proceso educativo mediante la planificación, ejecución y evaluación de estrategias y acciones destinadas al desarrollo del Aprendizaje Digital y a la conformación de una Ciudadanía Digital en todos los miembros de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, personal educativo, directivos y familias); esto, a partir de tres ejes principales: aprendizaje digital, alfabetización digital y ciudadanía digital (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

En todos los frameworks o modelos, se enfoca al diagnóstico de la competencia digital, independientemente del medio o dispositivo, ya que se considera el medio como una herramienta que puede variar en el tiempo, tal es el caso de los dispositivos móviles, medio tecnológico que es considerado como uno de los tantos que se puede utilizar, sin embargo conforme avanza la tecnología, el componente “digital” de las competencias, también va avanzando, y se contemplan diferentes tipos de tecnología de digitales e incluso hay algunos autores que especifican la competencia digital para dispositivos móviles, generando el término de alfabetización digital móvil (Ng, 2013), o competencia de comunicación móvil (Bakke, 2010; Fanbin, 2012).

De aquí la importancia de analizar también el contexto en relación al acceso a tecnología móvil, específicamente en relación a los smartphones. A nivel mundial, con corte al 2021, 3800 millones de usuarios poseen un smartphone, a nivel de Latinoamérica el país que tiene el mayor número de usuarios de smartphone es Brasil con 161,8 millones de usuarios, mientras que Ecuador, ocupa el noveno lugar con 10 millones de usuarios de los 17,0 millones de población.(Grupo Banco Mundial, 2022; Statista, 2022). Esto nos da la pauta de la proyección de uso acelerado de la tecnología móvil para las actividades diarias incluyendo la educación.

Si bien la tenencia de dispositivos móviles es una variable importante, otra de igual importancia es la conectividad; en el caso de la 5G a nivel mundial ha tenido un crecimiento acelerado, pues a finales del 2021 solamente se tenía 521 millones de conexiones 5G y para fines del 2022, se prevé que llegue a 1300 millones de conexiones. A nivel de Latinoamérica si bien 4G LTE es la conectividad predominante, y se continuarán generando muchas más conexiones de este tipo, se prevé que, para finales de 2022, la conectividad 5G empiece a superarla (5G Américas, 2022).

En el caso de Ecuador, con corte al 2020, se evidencia que el 62,9% de la población de 5 años de edad en adelante, tiene un celular activado, pero en relación a un smartphone solamente el 51.5% de la población tiene uno activado; en el área urbana 58,2% y en el área rural 36.8%. En cuanto al acceso a internet, al año 2020, el 70,7% de la población tiene acceso a internet indistintamente del lugar o dispositivo. (Peña et al., 2021)

En relación a la conectividad móvil, en Ecuador aún no se dispone de conectividad 5G, según el Ministerio de telecomunicaciones en el boletín 2020-02 de “Infraestructura y cobertura Servicio móvil avanzado”, la gran mayoría de las parroquias disponían de conectividad 2G y 3G; y la 4G aún estaba en evolución. (Arcotel, 2020). En la actualidad a nivel nacional, de las tres operadoras móviles: Claro, Movistar y CNT, la que mayor presencia con tecnología 4G y 4G+ es Claro (Nperf, 2022). Como se observa la penetración de la tecnología y los incrementos en nivel de conectividad se dan de forma acelerada, lo que facilita procesos de adopción de este tipo de tecnologías en diferentes contextos.

Si bien a nivel nacional no se tiene un alto porcentaje de estudiantes con dispositivos móviles en la **Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)**, institución en la que se enmarca la presente investigación, la situación es diferente.

La UTPL es una universidad bimodal (Presencial y a Distancia), cuya sede está ubicada en la ciudad de Loja al sur del Ecuador y cuenta con alrededor de 80 centros universitarios en

todo el país y 3 centros en el exterior: Madrid, Roma y New York. La UTPL fue creada por la agrupación Marista el 3 de mayo de 1971 con decreto ejecutivo N° 646 publicado en el registro oficial N°217 del 5 de mayo de 1971, fecha en la que se constituye como persona jurídica autónoma, de derecho privado, con finalidad social, sin fines de lucro, cofinanciada por el Estado ecuatoriano de conformidad con la Constitución de la República del Ecuador (Estatuto Orgánico de La UTPL, 2016). La UTPL inicia con modalidad presencial y luego de 5 años, se crea la modalidad abierta y a distancia.

La Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL fue creada el 2 de septiembre de 1976 mediante resolución del Consejo Gubernativo, según como consta en el acta N°45. Nació como respuesta a la necesidad educativa que tenía un amplio sector del magisterio ecuatoriano de profesionalizar a los docentes del país, los cuales estaban en varias zonas geográficas del país; se inició con Ciencias pedagógicas y Ciencias básicas con 1273 estudiantes matriculados en 23 centros asociados en todo el país (De Rivas et al., 2015). Esto permitió que la ciudadanía tenga otras expectativas de la modalidad a distancia y se pudiera expandir a más lugares y ampliar la oferta educativa.

Actualmente la Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL, oferta 25 carreras de pregrado en 4 facultades: Ciencias económicas y empresariales, Ciencias sociales educación y humanidades, Ciencias exactas y naturales, ingenierías y arquitectura; y 2 tecnologías (Rubio, 2022). Todas las carreras se enmarcan en un modelo pedagógico institucional y un modelo educativo de cada modalidad de estudio.

El modelo pedagógico institucional, en función de su misión y visión, reconoce a Cristo como maestro por excelencia y en función de ello define que el acto educativo contempla dos elementos clave: la educación en el éxtasis y la educación en el culto dúlico. Los mismo que se basan en 3 fundamentos: antropológico, epistemológico y pedagógico; y, en el fundamento pedagógico, desde el culto dúlico, rescata que el profesor no debe ser solamente facilitador del

aprendizaje sino un ente proactivo que conduce y estimula la actividad del aprendizaje (Acosta, 2017). Por ello, desde la fundamentación pedagógica de la Universidad se promueve el aprendizaje activo de nuestros estudiantes.

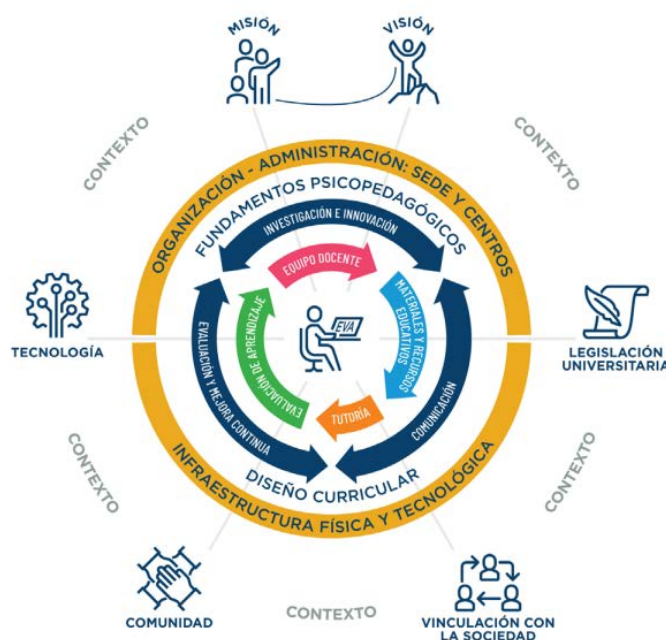
Así mismo en el modelo educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia, se declara como uno de los principios fundamentales: “la actividad” donde se enfatiza el rol activo de los estudiantes en el aprendizaje de tal manera que se llegue al conocimiento por su actividad personal, es decir “aprender haciendo” (De Rivas et al., 2019), siendo el estudiante el elemento central del modelo educativo.

El estudiante de modalidad abierta y a distancia, es una persona adulta, por lo general con obligaciones laborales y personales que no le permiten asistir a una universidad presencial, su motivación principal es profesionalizarse y para ello la Universidad facilita el desarrollo de sus habilidades de lectura, escritura, análisis, síntesis, aplicación de estrategias de estudio, así como la interacción con su profesor y compañeros con el apoyo de herramientas tecnológicas (De Rivas et al., 2019). La mayoría de ellos son considerados nativos digitales, y los más adultos se adaptan al uso de la tecnología.

Para facilitar el aprendizaje del estudiante (elemento central del modelo educativo), y desarrollo de sus competencias profesionales declaradas en cada titulación, el modelo educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia cuenta con 4 elementos principales: equipo docente, tutoría, materiales y recursos educativos; y, la evaluación del aprendizaje.

Figura 1

Modelo Educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL



En el modelo educativo de la modalidad abierta y a distancia actualizado (Rubio et al., 2022), se detalla cada uno de los 4 elementos:

1. **Equipo docente:** El equipo docente, está conformado por “docentes autores” y “docentes tutores”, quienes trabajan de forma colaborativa para apoyar al proceso formativo del estudiante. El profesor autor es quien diseña los contenidos y planifica el proceso de aprendizaje y evaluación de la asignatura, así como también, ejerce la docencia en los momentos sincrónicos y asincrónicos del proceso de aprendizaje, esta última actividad la comparte con el profesor tutor, quien trabaja con el profesor autor para acompañar y orientar al estudiante en su aprendizaje colaborativo, práctico y autónomo, de igual manera, en los procesos síncronos y asíncronos del proceso de aprendizaje.
2. **Tutoría:** es el proceso fundamental para el acompañamiento del estudiante, se tipifican como tutorías académicas y tutorías institucionales. Las tutorías académicas son las que desarrolla el profesor semana a semana y pueden ser sincrónicas y asincrónicas,

en ellas se resuelve inquietudes de los estudiantes, en relación al contenido o al desarrollo de las actividades académicas y se identifican preguntas frecuentes para en función de ellas generar orientaciones académicas que refuercen el aprendizaje. Estas actividades están enmarcadas en la metodología y estrategias declaradas en el plan docente de la asignatura. Las tutorías institucionales, se enfocan principalmente en los estudiantes de nuevo ingreso para apoyarles y guiarles en los ámbitos administrativos, tecnológicos y de orientación al modelo de estudios a distancia

3. ***Materiales y recursos educativos:*** Los materiales base que se diseñan para cada asignatura comprenden la bibliografía básica (texto guía a guía didáctica), bibliografía complementaria (otros textos o artículos) y diversos Recursos Educativos Abiertos. Estos materiales se encuentran disponibles en formato digital en las diferentes plataformas de la Universidad: EVA (Entorno virtual de aprendizaje) y BEA (Biblioteca Electrónica activa) principalmente para los textos base de mercado: ebooks con licencia DRM, que se pueden descargar y leer en la aplicación: “Escritorio UTPL”
4. ***Evaluación de los aprendizajes:*** La evaluación de los aprendizajes es formativa y sumativa, para ello se trabaja con 3 elementos principales de la gestión de los aprendizajes:
 - a. Actividades en contacto con el docente, ya sea en actividades individuales o colaborativas
 - b. Actividades práctico experimental, las que permiten la aplicación práctica de los conocimientos teóricos, metodológicos y técnico – instrumentales, a través de diferentes actividades que le permitan al estudiante experimentar la aplicación real de los conocimientos adquiridos, aquí es donde entran en juego las diferentes metodologías activas que los docentes puedan planificar en su asignatura.

- c. Actividades de aprendizaje autónomo, son aquellas que desarrolla el estudiante de forma autónoma e independiente de acuerdo a su planificación de estudio.

Entre los elementos transversales del modelo educativo, se tiene a la tecnología, la misma que apoya el proceso administrativo y de enseñanza aprendizaje, con el objetivo de acortar distancias y facilitar la experimentación de los aprendizajes.

Entre las herramientas tecnológicas que la Universidad pone a disposición de los docentes y estudiantes, se tiene:

- Herramientas para la gestión o administración: Sistema de gestión académica, portal de la Institución, correo electrónico, sistema de trámites, entre otros.
- Herramientas para el apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje: al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), la biblioteca virtual, sistema de videoconferencias, y otras tecnologías emergentes que faciliten la experimentación de los aprendizajes.

Dentro del EVA se cuenta con diferentes herramientas que facilitan el desarrollo de los 3 componentes de la gestión del aprendizaje: Aprendizaje en contacto con el docente, Aprendizaje práctico experimental y Aprendizaje autónomo.

Para el aprendizaje en contacto con el docente, se cuenta con:

- Foros
- Mensajería interna (Bandeja de entrada)
- Respuestas en los anuncios semanales
- Videocolaboración
- Chat

En el caso de aprendizaje autónomo, el estudiante puede desarrollar:

- Lecturas de la bibliografía básica o complementaria (ebooks, REAS)
- Cuestionarios o autoevaluaciones
- Desarrollo de tareas individuales, entre otros

Para el aprendizaje práctico experimental, dependiendo de la asignatura y la metodología activa que el profesor aplique, se puede desarrollar en:

- Las herramientas de grupos del EVA, para facilitar el trabajo colaborativo
- Otras herramientas enmarcadas en las tecnologías emergentes como:
 - Gamificación
 - Simulaciones
 - Mundos virtuales
 - Aplicaciones de realidad aumentada y virtual
 - Laboratorios remotos
 - Laboratorios virtuales.

Estos elementos conforman el modelo tecnológico educativo de la UTPL, el cual demanda de una necesidad inminente de desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes. Por ello, como parte del curso propedéutico que los estudiantes de nuevo ingreso deben cursar, se aborda todas las herramientas tecnológicas que el estudiante debe utilizar a lo largo de su formación (UTPL, 2022). Esta es una primera fase de un proceso de alfabetización digital, la misma que luego debe ser fortalecida como parte autónoma del estudiante y en las posibilidades que los docentes presenten como parte de sus estrategias de enseñanza enmarcadas en una metodología activa.

1.2 Antecedentes del problema

Los avances tecnológicos han permeado en todos los contextos, entre ellos la educación en todos sus niveles y más aún, con la pandemia que alteró los modelos educativos de todas las Instituciones Educativas. Se tuvieron que integrar aceleradamente las tecnologías para mitigar la asistencia a clases, y estudiantes y docentes tuvieron que adaptarse y utilizar

las tecnologías de la mejor manera posible, desarrollando de una u otra manera sus competencias digitales.

Independientemente de la pandemia, ya en el 2008, la Unesco declaró la importancia y necesidad de que los docentes sean quienes desempeñen el papel más importante de ayudar a los estudiantes a adquirir las competencias digitales a través de oportunidades de aprendizaje apoyadas de TIC (UNESCO, 2008). En Latinoamérica, en el informe final del proyecto Tunning del 2007, ya se marcó el desarrollo de las competencias en TIC como nueva tendencia que las universidades latinoamericanas debían asumir y que implicaría la exigencia de cambios profundos en la pedagogía, nuevos enfoques y otras formas de enseñanza aprendizaje (Beneitone et al., 2007). En el 2018, en la Agenda 2030, en su ODS4: Educación de calidad, se destaca en la meta 4.4 la necesidad de contar con jóvenes y adultos con competencias digitales: “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (Naciones Unidas, 2018)

Las “oportunidades de aprendizaje”, que mencionó la Unesco en el 2008, se enmarcan en las posibilidades que tienen los docentes de promover el desarrollo de competencias digitales de una manera transversal al currículo, incluyendo actividades que promuevan el uso de tecnologías (Cadavieco et al., 2016), ya sea a través de actividades individuales o colaborativas (Vázquez-Cano et al., 2020), que promuevan la discusión y, por ende el desarrollo de competencias digitales enmarcadas en la comunicación, colaboración y normas de comportamiento en canales digitales

El desarrollo de competencias digitales no está atado solamente a un proceso de alfabetización digital, ya sea computacional, informacional o mediática (George Reyes & Avello-Martínez, 2021) dirigido con cursos o talleres de temáticas puntuales, sino también, de una forma implícita con la implementación de metodologías activas a través de la planificación

microcurricular de las asignaturas. Algunos estudios resaltan la importancia de las metodologías activas como por ejemplo Aprendizaje orientado a proyectos (Esteves et al., 2019), para el desarrollo de competencias digitales y la necesidad de medirlo o analizarlo.

Sin embargo, no siempre se integra el desarrollo de las competencias en la planificación de la asignatura, en parte depende de las carreras, algunas que son más técnicas integran el desarrollo de competencias tecnológicas como tal y las otras carreras se orientan más a las competencias informacionales.(Sánchez-Caballé et al., 2021). Así mismo depende mucho de las competencias digitales de los docentes y de su capacidad y compromiso para promover el desarrollo de éstas en sus estudiantes, en el caso de la Universidad de Aveiro, identificaron que cuando los profesores plantean actividades con el uso de tecnología no siempre están preparados para enseñar a los estudiantes a usarlas (Lucas, 2019). Esta es una realidad que puede darse en muchas instituciones educativas, por ello el marco de competencia digital docente DigcompEdu (Redecker, 2017), se enfoca a las competencias digitales en 3 áreas, entre ellas, las competencias pedagógicas y las competencias de los estudiantes, específicamente con la competencia: “facilitar la competencia digital del estudiante”.

Si bien la competencia digital no está atada a un medio, dispositivo o tecnología en particular, en algunas investigaciones se resalta la necesidad de evaluar y/o desarrollar la competencia digital utilizando dispositivos móviles (Scharff et al., 2017), ya que actualmente en el mundo y Latinoamérica en general el dispositivo móvil es más utilizado que un computador para acceder a internet; a nivel mundial el 90,7% de accesos a internet es desde un smartphone y 71,2% desde un computador portátil o de escritorio (GSM Association, 2020; Kemp, 2022). Sin embargo, en Ecuador hasta enero de 2021 la situación es diferente, aún el computador o laptop es el dispositivo más utilizado para navegar en internet, 52.6% desde computador y 45,6% desde un teléfono móvil (Branch, 2021). La diferencia no es muy grande y si se mantiene

el crecimiento anual, registrado en los años anteriores; para el año 2022, los porcentajes de uso del celular para acceso a Internet podrían ser mayores.

En Ecuador, a nivel gubernamental el *Ministerio de Telecomunicaciones a través del sitio <https://creator.ionic.io/share/5bb8e4ea916a>* plantea un test para la evaluación de las 5 áreas de las competencias del modelo Digcomp para la ciudadanía en general con 18 preguntas para cada área que duran aproximadamente 5 minutos cada una y, en función de los resultados derivan a diferentes sitios web con alternativas de cursos en relación a la competencia que debe desarrollar.

En el caso de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), se ha desarrollado un diagnóstico de la competencia digital del docente en el marco Digcompedu, y la competencia de “Facilitar la competencia digital del estudiante”, es una de las que se tiene que poner mayor énfasis (Briceño et al., 2022). **Este estudio tiene como finalidad tener una base de conocimiento del nivel de competencias digitales de los docentes, para fortalecer el plan de formación docente** que se enmarca no solo en el desarrollo de competencias digitales sino también en la formación de metodologías activas y estrategias de enseñanza, de tal manera que se pueda propiciar el desarrollo de la competencia digital del estudiante. (UTPL, 2019)

A nivel de estudiantes de la UTPL, si bien ahora mismo no hay un estudio institucional del nivel de competencias digitales, sí hay estudios del perfil del estudiante, y entre las variables de estudio en relación a las competencias digitales, se destacan el nivel generacional digital e información tecnológica. En cuanto a la generación predomina la de los Millennials comprendida entre los 25-40 años. Con respecto al acceso a Internet, casi la totalidad de la población acceden a Internet 99%, y la mayoría lo hace desde sus casas (64,91%), principalmente desde computadores portátiles (59%) (IIPED & DTE, 2020). Esto nos da una pauta del contexto tecnológico en el que los estudiantes a distancia desarrollan su aprendizaje y, por ende, las posibilidades de desarrollo de sus competencias digitales.

Así mismo en el Observatorio de Sociedad de la Información y Telecomunicaciones de la UTPL en el 2019 se realizó un estudio de habilidades digitales en las Instituciones de Educación Superior (IES) para la empleabilidad y el emprendimiento, en el que participaron 250 estudiantes, 5 empresarios y 5 emprendedores. Los resultados mostraron que en la gran mayoría de competencias los estudiantes obtuvieron un nivel intermedio, a excepción de programación y copyright y licencias con un nivel básico, mientras que los empleadores requieren un nivel desde intermedio hasta especializado en algunas competencias (OBSIYT, 2019). Este estudio sirvió como base para medir la autopercepción de los estudiantes en sus competencias digitales y posibilidades de ampliar el estudio a toda la población de la UTPL

En relación al medio digital (computador de escritorio, portátil, smartphone o tableta digital), con el que se conectan los estudiantes a las aplicaciones de carácter académico, los dispositivos móviles cada vez van ganando más presencia. En la UTPL, con el fin de potenciar un ecosistema de aprendizaje móvil, desde 2013 se inició el proyecto ebook, con la finalidad de cambiar el sistema de distribución de material bibliográfico de físico a digital (Alvarez Carrión et al., 2017). Parte de este proyecto contemplaba “una beca de apoyo de acceso a las TIC” que permitía entregar una tableta digital a los estudiantes nuevos para facilitar la descarga y lectura del material bibliográfico digital, con ello se logró que 79354 estudiantes cuenten con una tableta digital, para leer sus e-books y e-guías. (Dirección de Tecnologías para la Educación, 2021). Este proyecto permitió disminuir, en parte, la brecha tecnológica de los estudiantes de la UTPL, en relación a la posesión de equipos tecnológicos.

Sin embargo, la gran mayoría de los estudiantes que disponían la tableta digital, la usaba solamente para la lectura de su material bibliográfico digital y sólo el 25% de los estudiantes la utilizaban para otro tipo de actividades académicas (Agila-Palacios et al., 2017). Con estos resultados, se obtuvo una base para el estudio de las competencias digitales de los estudiantes, así como para la definición de estrategias que permitan a los estudiantes utilizar

la tableta digital para otro tipo de actividades académicas enmarcadas en metodologías activas, ya que se evidenció la necesidad de aprovechar al máximo las tabletas digitales entregadas a los estudiantes.

1.3 Planteamiento del problema

Las investigaciones en torno a las competencias digitales, tienen una larga trayectoria. Solamente en la base de datos Scopus, se registra la primera publicación en 1998. La mayoría de investigaciones se enfocan en la evaluación de competencias digitales, predominando los cuestionarios de autopercepción de las mismas, y en menor cantidad presentan proyectos para el desarrollo de competencias digitales (Sillat et al., 2021); entre ellos, destacan procesos de alfabetización digital y recomendaciones de crear estrategias de aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias digitales, así lo evidencian algunas revisiones sistemáticas de literatura de competencias digitales (Zhao et al., 2021).

Como se cita en las revisiones de literatura mencionadas anteriormente, la gran mayoría de investigaciones se centra en la evaluación de la competencia digital, ya sea de forma cuantitativa, cualitativa o mixta, pero es necesario conocer qué alternativas hay para su desarrollo, y sobre todo cuál es su efectividad. Algunos autores, como resultado de sus investigaciones recomiendan el fortalecimiento de estrategias de enseñanza o metodologías para el desarrollo de la competencia digital en los estudiantes (Restrepo-Palacio & Segovia-Cifuentes, 2020; Torres-Gastelú et al., 2019), puesto que es evidente que, aunque la mayoría de los estudiantes universitarios, son considerados nativos digitales no poseen las competencias digitales necesarias desde un enfoque holístico y no meramente instrumental.

De ahí la necesidad de evaluar cómo las estrategias didácticas o metodologías de enseñanza que promueven los docentes facilitan el desarrollo de las competencias digitales.

Esto dependerá en parte de la metodología, de las actividades que se plantee y de las herramientas o dispositivos que se utilice. Actualmente la gran mayoría de la población mundial dispone de un dispositivo móvil (Grupo Banco Mundial, 2022), con diferencias entre regiones y países, sin embargo, el crecimiento acelerado de posesión dispositivos móviles en los entornos universitarios, permite enfocar las investigaciones de competencias digitales en estos dispositivos (Alam & Aljohani, 2020; Leví-Orta et al., 2020; Molina & Chirino, 2010; Vázquez Cano, 2012), ya sea que se utilicen dentro de un ecosistema de mobile learning o solamente como un recurso. Por ello la importancia de analizar las competencias digitales cuando se utilizan dispositivos móviles, como smartphone o tableta digital, enmarcado en una metodología de enseñanza.

En relación a las metodologías de enseñanza, en la Universidad Técnica Particular de Loja, hay un fuerte apoyo en los procesos de capacitación a los docentes tanto en metodologías de enseñanza activas como en temas de alfabetización tecnológica a través del proyecto Ascendere (UTPL, 2019), así como también hacia los estudiantes a través de un modelo tecnológico educativo que contempla todas las herramientas tecnológicas que la UTPL pone a su disposición, sin embargo, es necesario conocer cómo se transmiten o cristalizan estas iniciativas en el desarrollo de competencias digitales.

En el caso de los docentes, el plan de formación del docente de la UTPL (UTPL, 2019), respalda las declaraciones de las carreras o titulaciones rediseñadas de la UTPL, en las que se hace explícito la implementación de metodologías activas, tales como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en casos, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje basado en retos, entre otros (Greenberg-Worisek et al., 2019; Ktoridou et al., 2018; Reques et al., 2018; Sherman et al., 2019). Está comprobado que la aplicación correcta de estas metodologías mejora la motivación, resultados de aprendizaje competencias profesionales, etc. y por ello la UTPL promueve su implementación, pero también hay la necesidad de conocer

qué otros beneficios se pueden obtener de la implementación de estas metodologías en la institución.

En el caso de los estudiantes, como se lo mencionó en la sección anterior, la gran mayoría cuenta con una tableta digital entregada por la Universidad, pero también cuenta con sus propios dispositivos móviles, por ello es imperante no solo la implementación de metodologías activas con el apoyo de recursos tecnológicos desde tecnologías básicas hasta tecnologías emergentes, sino también la evaluación de cómo estas metodologías apoyadas de dispositivos móviles, favorecen el desarrollo de competencias digitales de los estudiantes.

Adicional a ello y en coherencia con la misión y visión de la institución, actualmente la UTPL ha implementado en el edificio de prototipos, cuatro laboratorios de innovación académica: XRLab, LIID, Medialab y 3D, los mismos que están a disposición de los docentes y estudiantes para la generación de proyectos educativos con tecnologías emergentes. De esta manera, se aporta al perfil profesional de los estudiantes que requiere el mercado (Torres-Coronas & Vidal-Blasco, 2015), se favorece y se respalda la implementación de estas metodologías con el apoyo de recursos tecnológicos, y se responde a la necesidad latente de contar con ciudadanos digitalmente alfabetizados.

Todas estas innovaciones educativas e inversiones tecnológicas necesitan estar fundamentadas por las implicaciones que generen tanto a nivel institucional como para la comunidad científica como tal; y más aún, en el desarrollo de competencias digitales de nuestros estudiantes que se requiere en la actualidad.

Por ello, la presente investigación surgió con el propósito de determinar cómo la aplicación de metodologías activas, específicamente: Aprendizaje orientado a proyectos y Aprendizaje basado en casos, utilizando aplicaciones móviles, ya sea en tableta digital o smartphone, aporta en el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes. Por la naturaleza de las metodologías y a fin de delimitar la investigación y considerando las

competencias que están en mayor relación cuando se trabaja con metodologías activas, así como también las sugerencias de otras investigaciones (Atawneh et al., 2020; Bakke, 2010; Fanbin, 2012; Razanakolona et al., 2020; Sumtsova et al., 2018), se enfatizó la investigación en 4 competencias de colaboración y comunicación del modelo DIGCOMP: 1) Interacción con tecnologías digitales, 2) Compartir 3) Colaborar y 4) Netiqueta.

De ahí que la pregunta de investigación que se pretende responder es: ¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en estudiantes universitarios cuando se aplica aprendizaje activo, usando recursos m-learning?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

El objetivo de esta investigación es evaluar el desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia, con experiencia en el uso de la tableta digital como herramienta de estudio, con la integración de aprendizaje activo en ambientes m-learning, con el fin de validar los contextos metodológicos activos en relación al desarrollo de la competencia digital

1.4.2 Objetivos específicos

1. Evaluar las competencias digitales móviles del área de comunicación, de estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia bajo un enfoque de aprendizaje tradicional (aprendizaje lineal)
 - Analizar los modelos y estándares de competencias digitales móviles
 - Identificar modelos o experiencias de evaluación de competencias digitales de estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia
 - Adaptar o diseñar los indicadores e instrumento de evaluación de las competencias digitales móviles

2. Implementar ambientes de aprendizaje activo con dispositivos móviles en 2 asignaturas de carreras universitarias de modalidad abierta y a distancia.
 - Analizar el tipo de proyectos y tareas que desarrollan los estudiantes en estos escenarios de aprendizaje activo
 - Analizar cómo se integran los dispositivos móviles en las tareas de aprendizaje
3. Valorar la influencia de ambientes de aprendizaje activo en el desarrollo de las competencias digitales con dispositivos móviles del área de comunicación

1.4.3 Supuestos de investigación

La investigación presenta los siguientes supuestos de investigación que permitirán conducir el estudio:

- a) **Supuesto 1.** Es posible implementar metodologías activas con el soporte de tecnologías o aplicaciones móviles
- b) **Supuesto 2.** La implementación de metodologías activas con el uso de aplicaciones móviles en educación superior favorece el desarrollo de competencias digitales de los estudiantes.

1.5 Justificación de la investigación

La integración de las tecnologías en el día a día de las personas cada vez es más evidente, tanto en el ámbito general para el desenvolvimiento ciudadano, como para ámbitos más específicos, por ejemplo, la educación. Esta integración de la tecnología en las aulas, enmarcada en la Revolución industrial 4.0 conlleva un nuevo modelo de alfabetización digital que debe ser implementado no solo por iniciativa de los docentes sino como política desde los altos mandos, hacia todos los niveles de las Instituciones educativas, de tal manera que no se enfatice en el desarrollo de competencias digitales en el sentido completamente instrumental, sino de forma balanceada con un enfoque inclusivo humanista (Sari et al., 2020) y ajustando los programas formativos a las perspectivas económicas y de empleo (Arias-Oliva et al., 2014)

Por ello es necesario involucrar al estudiante en escenarios educativos diferentes donde las nuevas tecnologías contribuyen a la creación de ambientes enriquecidos que promueven nuevas modalidades y escenarios formativos (Cabero Almenara, 2017; UNESCO, 2015). Estos nuevos escenarios formativos, hacen evidente la necesidad de desarrollar las competencias digitales. Algunos autores consideran que el desarrollo de esta competencia puede ser parte de una materia en específico, por ejemplo Educomunicación en el caso de Periodismo (Romero-Rodríguez & Aguaded, 2016); y, otros aseveran que el desarrollo de la competencia digital, no debe ser considerada como un área diferente o contenidos aislados, sino que deben ser parte de las estrategias de cada asignatura, es decir desarrollar la competencia digital dentro de la alfabetización académica (Guzmán-Simón et al., 2017), de tal manera que las tecnologías digitales se incluyan en forma ubicua en todo el proceso de aprendizaje a través de actividades complejas, retadoras y auténticas (Ilomäki et al., 2014).

La articulación y confluencia de competencias digitales y aprendizaje activo no solo permitirían el desarrollo transversal de la competencia digital como un proceso más personal de apropiación de la tecnología (Fernández Morales et al., 2021), sino que también facilitarían el logro de un proceso constructivo del conocimiento por parte de los estudiantes (Area & Guarro, 2012; Erstad et al., 2021). De ahí su importancia y apoyo de algunas instituciones para la implementación en las aulas universitarias.

Ahora bien, las competencias digitales de una u otra manera están en relación con un medio o dispositivo tecnológico y aunque estos son muy variables con los avances acelerados de la tecnología, hay determinadas competencias digitales que están en relación directa con los mismos, sobre todo en el sentido de “conocer y utilizar”, por ejemplo, el uso del dispositivo móvil para enviar tareas, para hacer trabajos colaborativos, para comunicarse en el grupo, etc. Al ser el dispositivo móvil el que cada vez es más utilizado por la ciudadanía y también por estudiantes y docentes (IIPED & DTE, 2020; Statista, 2022), es importante que las prácticas

educativas se apoyen de estos medios de tal manera que se pueda generar una mayor motivación del aprendizaje (Zhu & Wang, 2020), propiciar la ubicuidad académica y por qué no desarrollar las competencias digitales.

Y es que cuando se trabaja con dispositivos móviles en la educación, es importante considerar si son solamente una herramienta o son parte de los elementos de un ecosistema de aprendizaje móvil (Peterson, 2011), porque si la Institución tiene un modelo mobile-learning, su éxito en cierta medida está influenciado por el desarrollo de las competencias digitales, facilidad de uso y también por el nivel de ansiedad en su adopción (Mac Callum et al., 2014). Por lo tanto, es necesario conocer cómo desarrollar competencias digitales de forma implícita con estrategias de aprendizaje activo a fin de aumentar los niveles de alfabetización digital con dispositivos móviles y por ende disminuir la ansiedad de los usuarios, facilitando de esta forma la aplicación de mobile learning y la sostenibilidad del modelo (Dyson, 2016)

Como se evidencia en los párrafos anteriores si bien algunos autores mencionan la necesidad de desarrollar competencias digitales de una manera transversal en el currículo, la mayoría de investigaciones sobre competencias digitales se enfocan en procesos de alfabetización digital y sobre todo en la evaluación de las competencias, principalmente de forma cuantitativa con cuestionarios de autopercepción y en menor cantidad con un enfoque cualitativo (Sillat et al., 2021); pero son pocas las investigaciones que evalúan cómo es el desarrollo de las competencias digitales al implementar metodologías de enseñanza con el uso de tecnologías móviles.

Es aquí donde la presente investigación aporta a la comunidad científica, al validar el aporte de las metodologías activas en el desarrollo de las competencias digitales, no solo en la motivación y los resultados de aprendizaje sino en otro elemento primordial en esta nueva sociedad, como son las competencias digitales. Además, al ser el contexto de investigación, metodologías activas con el uso de dispositivos móviles, también se aportará con un

instrumento que evalúa más específicamente los conocimientos y habilidades para usar los dispositivos móviles en actividades académicas, así como las actitudes hacia la inclusión de estos en el aprendizaje. Esto permitirá de una u otra manera fortalecer los modelos educativos institucionales, para que se dé apertura a la utilización de dispositivos móviles en el aula, como un instrumento, o como un elemento de un ecosistema integral de aprendizaje móvil.

1.6 Límites y delimitaciones

Este apartado se refiere a la delimitación del contexto de investigación, así como las limitaciones u obstáculos que se presentaron en el desarrollo de la misma.

1.6.1 Delimitaciones

Esta investigación estuvo delimitada por la muestra de estudio, la metodología activa implementada y las competencias digitales seleccionadas:

En relación a la muestra de estudio, se enmarcó en los estudiantes de la Universidad Técnica Particular de Loja, en modalidad a distancia, que tomen asignaturas en las que se esté utilizando metodologías activas con el uso de aplicaciones en dispositivos móviles. Estos estudiantes podrían utilizar sus dispositivos móviles o las tabletas digitales que la Universidad les entregó como parte del material bibliográfico digital.

En relación a las metodologías activas se seleccionaron dos asignaturas, una con la implementación de Aprendizaje Orientado a Proyectos y otra con Aprendizaje Basado en Casos. Las dos asignaturas implicadas fueron: *Teoría de autómatas*, de la carrera de Sistemas informáticos y computación y *Medicina legal*, de la carrera de Abogacía.

Finalmente, respecto a las competencias digitales, la investigación se focalizó en 4 competencias del área de comunicación y colaboración del marco de referencia Digcomp: a) Interacción con tecnologías digitales, b) Compartir a través de tecnologías digitales, c) colaborar a través de tecnologías digitales y d) Netiqueta

1.6.2 Limitaciones

Las limitaciones que se encontraron a lo largo de la investigación estuvieron en relacionadas con la disponibilidad del contexto de investigación, pues si bien los estudiantes de la UTPL disponían de dispositivos móviles, ya sea las tabletas digitales o smartphones, los profesores no aplicaban metodologías activas y menos aun incluyendo dispositivos y aplicaciones móviles como recursos.

Es por ello que se tuvo que trabajar aproximadamente 3 semestres con los docentes para lograr la implementación de una metodología activa. En el caso de *Medicina legal*, se implementó “Aprendizaje basado en casos” con aplicaciones móviles básicas como la del LMS de la institución, WhatsApp y otras que el estudiante consideró; así como también aplicaciones móviles de realidad aumentada creadas en la Institución para el contenido de la asignatura: “Virtopsia” y “Regiones anatómicas”. En el caso de *Teoría de autómatas*, se implementó “Aprendizaje orientado a proyectos”, con WhatsApp como medio de comunicación e interacción, así como también la aplicación móvil del LMS y otras que el estudiante consideró.

1.7 Definición de términos

En esta sección se detallará los conceptos que se utilizará en forma recurrente a lo largo de la investigación para una mejor comprensión del texto:

Competencia digital: Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes (incluyendo tanto las capacidades, estrategias, valores y la conciencia) que se requieren cuando se utilizan las TIC y los medios digitales para realizar tareas; resolver problemas; comunicar; gestionar la información; colaborar; crear y compartir contenidos; y construir el conocimiento eficaz, eficiente, muy apropiadamente, crítica, creativa, autónoma, con flexibilidad, de manera ética, reflexiva para el trabajo, el ocio,

la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo, y el empoderamiento (Ferrari, 2013)

Aprendizaje activo: Es una forma de aprendizaje experiencial, una metodología de enseñanza con la que los estudiantes están involucrados de forma dinámica en el proceso de aprendizaje (Ross & Furno, 2011)

Aprendizaje orientado a proyectos: Es un método de enseñanza en el que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades trabajando durante un largo periodo de tiempo para investigar y responder a una pregunta compleja, un problema o un desafío.(BIE, 2022)

Aprendizaje basado en casos: Método de enseñanza que promueve el análisis profundo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución (De Miguel Diaz, 2005)

Aprendizaje móvil: Aprendizaje que tiene lugar en cualquier lugar y momento a través de dispositivos móviles, lo que facilita la portabilidad y adaptabilidad (Saleh & Bhat, 2015)

Dispositivos móviles: Dispositivos tecnológicos de pequeño tamaño, con capacidad de procesamiento y conexión que facilitan la interacción y comunicación móvil (Bosman & Strydom, 2016)

Entorno Virtual de Aprendizaje: Es un sistema de gestión del aprendizaje, que permite a los estudiantes, el contacto cercano en línea con sus docentes y compañeros de clase, permite simplificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, interconectando, en un solo

lugar de fácil acceso, todos los recursos y herramientas digitales, así como la posibilidad de trabajo individual y colaborativo.

App Virtopsia: Aplicación móvil de realidad aumentada, que permite la exploración interna y externa de cadáveres por cuatro tipos de muerte accidente de tránsito, por arma blanca, por arma de fuego y muerte por asfixia; y desde diversos planos permite realizar acercamientos y estudios pormenorizados de cada cavidad y órganos que el estudiante requiera.(Dirección de Tecnologías para la Educación, 2022b)

App Regiones anatómicas: Aplicación móvil en el que se visualiza diferentes objetos 3D tanto del sistema óseo, planos y regiones anatómicas.(Dirección de Tecnologías para la Educación, 2022a)

Digcomp: Marco de referencia para el desarrollo de la competencia digital en Europa (Ferrari, 2013)



CAPÍTULO 2: **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Introducción

En este capítulo se presenta una revisión sistemática de literatura de estudios relacionados con las competencias digitales, el aprendizaje activo y el uso de mobile learning

Para la búsqueda de literatura de estudios relacionados en cuanto a los tres constructos principales de la investigación (competencias digitales, mobile learning y aprendizaje activo), se aplicó una metodología de *systematic literature review (SRL)*, con un previo *systematic mapping study (SMS)*, complementando con algunos conceptos, definiciones o clasificaciones de diferentes teóricos de cada tema.

El *systematic mapping study*, nos permite tener una visión amplia de los estudios de un área específica y permite identificar qué evidencia está disponible sobre el tema, las preguntas se enfocan a aspectos generales como países en donde se da la investigación, bases de datos, revistas, autores, tendencia en los años, etc. En cambio, el *systematic literature review* es una forma de estudio a profundidad que utiliza una metodología bien definida para identificar, analizar e interpretar todas las pruebas disponibles relacionadas con una pregunta de investigación específica de una manera que sea imparcial y (en un grado) repetible (Kitchenham et al., 2010).

2.1 Planificación de la revisión de literatura

Previo a la planificación de la revisión es necesario considerar la importancia de la misma y la existencia de alguna revisión previa. Existen algunas revisiones de literatura de los constructos de esta investigación: aprendizaje activo y sus variaciones o especificaciones como por ejemplo aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en casos, pero en forma independiente y/o relacionados con otros constructos, no todos ellos muestran el protocolo ejecutado y por ende dificulta su repetición. Por ejemplo, en cuanto a Mobile Learning, existe un SLR (Saleh & Bhat, 2015), que se enfoca a determinar cuáles son los dominios del m-

learning que mayormente son investigados, resultando ser el diseño y la evaluación de los sistemas m-learning. Otras SLR, se enfocan al m-learning colaborativo (Sa'don & Iahad, 2017) o a la pedagogía del aprendizaje móvil donde identificaron que el aprendizaje colaborativo y la gamificación son las más utilizadas (Tlili et al., 2022). Así mismo se realizaron SLR enfocado a m-learning en educación superior en Arabia Saudita (Abdulrahman & Benkhelifa, 2018)

En cuanto a aprendizaje activo, desde el 2017, hay algunas revisiones sistemáticas, en relación directa con Aprendizaje orientado a proyectos, su efectividad y gamificación (Júnior et al., 2019; Miyashita et al., 2018; Rahmawati et al., 2020; Yunita et al., 2021) y otras en general al aprendizaje activo y sus diferentes formas de implementar. (Guimarães & Lima, 2021; K. A. Nguyen et al., 2021; Nixon et al., 2021)

En cuanto a competencias digitales en relación a los estudiantes, desde el 2017 hasta la actualidad se han encontrado algunos SLR, unos están enfocadas en los instrumentos de evaluación de la competencia digital (Saltos-Rivas et al., 2021; Sillat et al., 2021), otras se orientan puntualmente a las competencias digitales de estudiantes en educación superior (Sánchez-Caballé et al., 2020; Zhao et al., 2021), solamente una en relación a un marco de competencia digital: Digcomp (Bilbao-Aiastui et al., 2021) y otras a la relación de las competencias digitales con las competencias del siglo XXI (Van Laar et al., 2020).

El hacer una revisión sistemática para la presente investigación es de vital importancia y se fundamenta en las siguientes razones:

- No existe una revisión sistemática que contemple la relación de al menos dos constructos de esta investigación.
- El tema de aprendizaje activo es muy amplio y sus investigaciones tienen diferentes enfoques, ya sea a nivel de perfil (estudiante o docente), de estrategia, de evaluación, de

implementación, etc. Para el fin de la presente investigación es importante conocer su relación con las competencias digitales

- En mobile learning, es un tema del que existen muchas investigaciones en diferentes aristas, y es necesario una búsqueda sistemática que permita garantizar el estado del arte de las competencias digitales y el aprendizaje activo.

2.2 Protocolo de revisión de literatura

El protocolo de revisión que se ha seguido muestra las preguntas de investigación planteadas tanto para el mapping como para el SLR, la estrategia de búsqueda que contempla las bases de datos elegidas, los campos de búsqueda, el tipo de publicación y el periodo; los criterios de inclusión y exclusión; los criterios de evaluación y finalmente la información que se va a extraer de los artículos seleccionados.

El primer paso fundamental en un SLR es la definición de las preguntas de investigación, pues son las que marcarán el camino. En este apartado cuando se hace referencia a “constructos de investigación” se considera los constructos principales: aprendizaje móvil, competencias digitales y aprendizaje activo. Es importante diferenciar entre las preguntas del mapping y las del SLR.

2.2.1 Definición de las preguntas de investigación del mapping

En la tabla 1 se presentan las interrogantes que guiarán el mapeo sistemático de literatura, las mismas que permiten tener una visión general del campo de investigación, desde conocer el número de publicaciones en un rango de fechas, hasta conocer los tópicos en torno al tema de investigación.

Tabla 1

Preguntas del mapping

Nro	Pregunta
PM1	¿Qué cantidad de publicaciones han surgido en el mundo desde el año 2017?
PM2	¿En qué países mayormente investigan estos constructos?
PM3	¿Cuáles son las revistas que mayormente publican los constructos de investigación?
PM4	¿En qué congresos se discuten estos constructos?
PM5	¿Cuáles son los artículos más citados?
PM6	¿Cuáles son los tópicos más comunes en torno a los temas de investigación?

2.2.2 Definición de las preguntas de SLR

Partiendo de la pregunta general de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en estudiantes universitarios cuando se aplica aprendizaje activo, usando recursos m-learning?*, se plantea la tres subpreguntas, enfocadas en un contexto universitario (ver tabla 2):

Tabla 2

Preguntas de la revisión sistemática de literatura

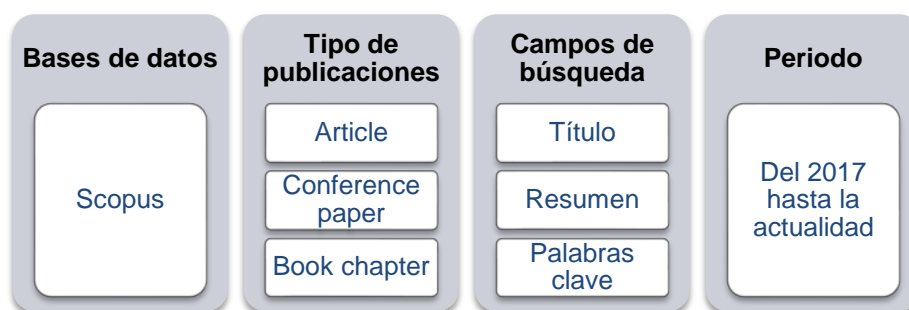
Nro	Pregunta	Detalle
PM1	¿Qué estrategias de aprendizaje activo se potencian con el uso de dispositivos móviles?	Con esta pregunta lo que se busca es determinar diferentes experiencias de implementación de aprendizaje activo con cualquier técnica o estrategia que se hayan visto beneficiadas o mejoradas al usar dispositivos móviles.
PM2	¿Qué relación existe entre las competencias digitales y el aprendizaje móvil /dispositivos móviles?	Es necesario conocer si existen marcos de referencia de competencias digitales enfocadas a los dispositivos móviles, si es así, ¿qué aspectos cambian: estándares, indicadores, dimensiones?, si se han realizado evaluaciones de este tipo de competencias, y bajo qué contextos.
PM3	¿Qué estudios han relacionado el aprendizaje activo con las competencias digitales?	De las diferentes implicaciones que tiene en la educación el implementar aprendizaje activo, es necesario conocer si existen estudios que se enfoquen en la influencia en el desarrollo de las competencias digitales de manera implícita, o que mencionen la necesidad de ello.

2.3 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de información, se definió principalmente la base de datos Scopus, los tipos de publicación a elegir, los campos y periodo de búsqueda, así como los términos de búsqueda (Ver figura 2).

Figura 2

Estrategia de búsqueda



En cuanto a los términos de búsqueda se partió de los constructos principales y sus términos alternativos, tal y como se observa en la tabla 3:

Tabla 3

Listado de términos principales y alternativos

N°	Término principal	Término alternativo
1	Digital competence	Digital skill Digital literacy
2	Mobile learning	m-learning mLearning mobile device "mobile digital skill" "mobile digital competence"
3	Active learning	Active methodology CBL Pol "Case based learning" "Project oriented learning"

Una vez definidos los términos, se diseñó la ecuación de búsqueda para la base de datos. Si bien los términos están en inglés, en las búsquedas no se limitó a este idioma. La primera búsqueda integró los tres constructos principales: mobile learning, digital competence y active learning. En vista que los primeros resultados obtenidos de la búsqueda 1: intersección

de los tres constructos: digital competence, mobile learning y active learning con sus variaciones de términos; prácticamente no lanzaron resultados, se cambió la estrategia de búsqueda estableciendo cruce de términos como se observa en la tabla 4:

Tabla 4

Códigos de búsqueda –combinación de términos

Cód_búsqueda	Término 1	Término 2	Término 3
1	Digital competence	Mobile learning	Active Learning
2	Digital competence	Active Learning	
3	Digital competence	Mobile learning	
4	Active Learning	Mobile learning	
5	Mobile digital literacy		

NOTA: La búsqueda 5, se incrementó luego de los primeros resultados de la búsqueda 2 (Mobile learning – digital competence) donde se determinó la presencia de este nuevo término.

2.4 Definir los criterios de selección

Una vez que se obtienen los resultados, se realiza un primer filtrado de la información en base a los criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Estudios relacionados a educación superior o universitaria
- Que independientemente del grado de profundidad muestren la relación entre los dos constructos de la búsqueda

Criterios de exclusión

- Estudios en escuelas y/o niños
- Estudios relacionados al uso de los dispositivos móviles para la alfabetización tradicional en lugares menos favorecidos
- Estudios que, aunque nombren los dos constructos no muestran su relación

En la tabla 5 se muestra los resultados de los 5 códigos de búsqueda, así como el número de artículos descartadas en cada código, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, así como también algunos de los artículos referentes a memorias de congresos, que abordaban los constructos de forma independiente.

Tabla 5

Resultados de los 5 códigos de búsqueda

Constructos	Sentencia básica de búsqueda	# Artículos		
		Encontrados	Descartados	Seleccionados
Digital competence Mobile Learning Active Learning	(TITLE-ABS-KEY ("mobile learning" OR m-learning OR mlearning OR "mobile device") AND TITLE-ABS-KEY ("digital literacy" OR "digital skill" OR "digital competence")) AND TITLE-ABS-KEY ("active learning" OR "CBL" OR pol OR "Case based Learning" OR "Project oriented Learning" OR "Problem based learning" OR "Project based learning") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("school")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))	3	0	3
Digital competence Active Learning	(TITLE-ABS-KEY ("digital literacy" OR "digital skill" OR "digital competence")) AND TITLE-ABS-KEY ("active learning" OR "CBL" OR pol OR "Case based Learning" OR "Project oriented Learning" OR "Problem based learning" OR "Project based learning") AND TITLE-ABS-KEY (university OR "Higher education") AND NOT TITLE-ABS-KEY (teacher) AND NOT TITLE-ABS-KEY (school OR kids)) AND PUBYEAR > 2016	37	25	12
Digital competence Mobile Learning	(TITLE-ABS-KEY ("digital literacy" OR "digital skill" OR "digital competence")) AND TITLE-ABS-KEY ("mobile learning" OR m-learning OR mlearning OR "mobile device" OR "mobile app")) AND TITLE-ABS-KEY (university OR "Higher education") AND NOT TITLE-ABS-KEY (teacher) AND NOT TITLE-ABS-KEY (school OR kids)) AND PUBYEAR > 2016	24	6	18
Active Learning Mobile Learning	(TITLE-ABS-KEY ("mobile learning" OR m-learning OR "mobile device" OR "mobile app")) AND	31	14	17

	TITLE-ABS-KEY ("active learning" OR "CBL" OR <i>pol</i> OR "Case based Learning" OR "Project oriented Learning" OR "Problem based learning" OR "Project based learning") AND TITLE-ABS-KEY (<i>university</i> OR "higher education") AND NOT TITLE-ABS-KEY (<i>teacher</i>) AND NOT TITLE-ABS-KEY (<i>school</i> OR <i>kids</i>) AND PUBYEAR > 2016			
Mobile Digital Literacy	TITLE-ABS-KEY ("Mobile Digital Literacy")	8	1	7
Total		103	46	57

2.5 Mapeo Sistemático de Literatura

Del cruce de constructos, en el primer resultado de la búsqueda, se obtuvo un total de 103 artículos, distribuidos en los 5 códigos de búsqueda, anteriormente descritos en la sección de estrategia de búsqueda.

Luego se procedió a eliminar artículos repetidos, es decir que estén presentes en más de un código de búsqueda y aquellos que abarcaban los criterios de exclusión quedando un total de 57 *artículos*.

De los 57 artículos, se puede evidenciar que la mayoría de ellos provienen de la relación: **Digital competence y m-learning** (32%), aunque no muy distante del porcentaje de investigaciones que relacionan el **m-learning y active learning** (29,8%), y **digital competence con active learning** (21%). En la búsqueda de la relación entre m-learning y digital competence, surgió un nuevo término "**mobile digital literacy**", por lo que se lo incluyó en la búsqueda sistemática y se obtuvo que el 12,2% del total de publicaciones responden a este tema; y solamente el 5% de los artículos muestra la relación de los 3 constructos. El detalle se presenta en la figura 3.

Figura 3

Publicaciones encontradas en la relación de constructos de investigación



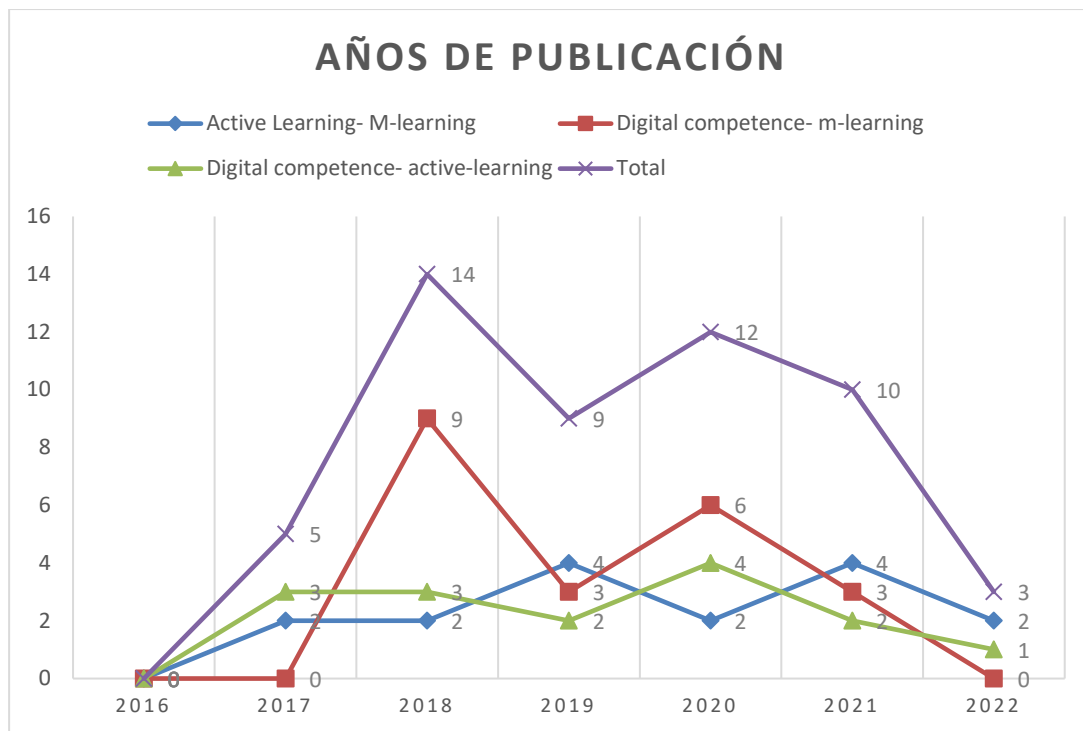
Para los siguientes análisis del mapping hay que considerar que se unificará los resultados de Mobile Digital Literacy con la relación de “M-learning – digital competence”, en vista que abordan la misma temática.

PM1: Qué cantidad de publicaciones han surgido desde el año 2017

Como se puede observar en la gráfica, del 2018 al 2021 son los años en los que han existido mayor cantidad de publicaciones en las 3 relaciones de los constructos. En cuanto a las temáticas, en la relación de “competencias digitales con aprendizaje móvil” es en donde existen mayor cantidad de publicaciones en comparación con la relación de aprendizaje activo con competencias digitales y con mobile learning.

Figura 4

Publicaciones de los constructos de investigación desde el año 2017

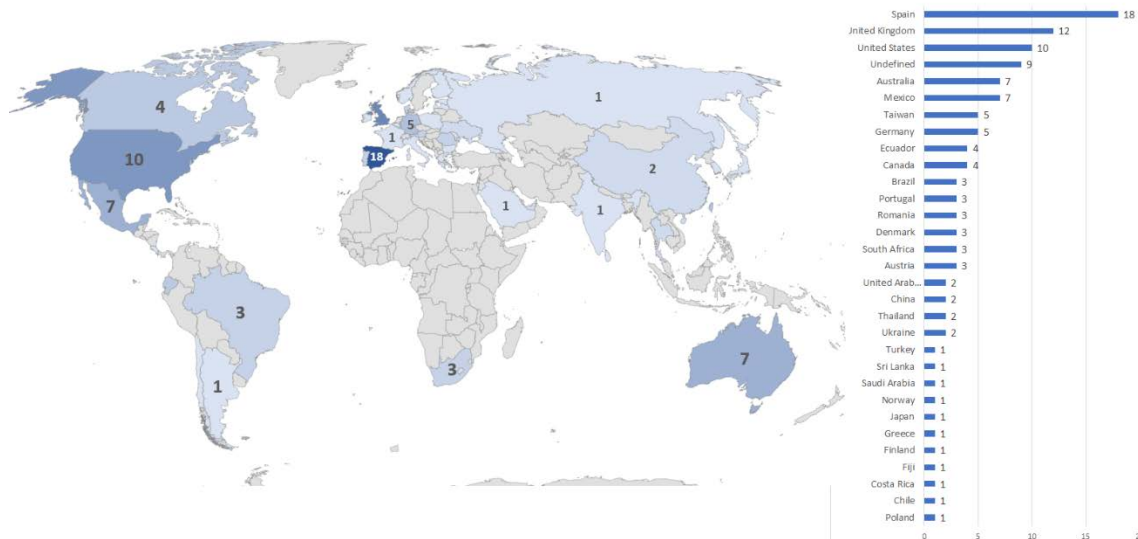


PM2: ¿En qué países mayormente se investiga estas temáticas?

Según la distribución geográfica de los autores que publican la interrelación de los constructos de la presente investigación; el país que más publicaciones tiene es España, seguido de Reino Unido, Estados Unidos, Australia, México, Alemania, y el resto de los países con menos de 5 publicaciones

Figura 5

Distribución geográfica de los autores



PM3: ¿Cuáles son las revistas que mayormente publican los constructos de investigación?

En cuanto a las revistas que publican estos temas, no hay una tendencia marcada, las que figuran con mayor número de publicaciones tienen 3 artículos y 2 artículos; el detalle se muestra en la siguiente tabla

Tabla 6

Revistas que publican la interrelación de los constructos de investigación

Revista	Nº Artículos	H index	Cuartil
Advances in Intelligent Systems and Computing	3	48	Q4
Comunicar	2	45	Q1
International Review of Research in Open and Distance Learning	2	73	Q1
Journal of Information Literacy	2	12	Q2
Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL	2	8	N
Sustainability (Switzerland)	2	109	Q2
American Journal of Distance Education	1	21	Q1
BMC Medical Education	1	76	Q1
British Journal of Educational Technology	1	102	Q1
CIN - Computers Informatics Nursing	1	47	Q1
Computers in Human Behavior	1	203	Q1
Education Sciences	1	30	Q2

Educational Technology Research and Development	1	95	Q1
Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education	1	44	Q2
Global Media Journal	1	10	Q3
Higher Education Pedagogies	1	44	Q2
Higher Learning Research Communications	1	4	Q3
International Journal of Educational Technology in Higher Education	1	38	Q1
International Journal of Interactive Mobile Technologies	1	23	Q3
International Journal of Mobile and Blended Learning	1	17	Q3
Issues in Science and Technology Librarianship	1	16	Q3
JMIR Aging	1	12	Q1
Journal of Applied Research in Higher Education	1	15	Q3
Journal of Information Systems Education	1	20	Q2
Research Papers in Education	1	47	Q1
Scientometrics	1	123	Q1
SOTL in the South	1	3	Q4
Technology, Pedagogy and Education	1	39	Q1

PM4: ¿En qué congresos se discuten estos constructos?

En relación a los congresos en cuyas memorias se han encontrado artículos de los constructos de la investigación, el que prima es el “ACM International Conference” y European Conference on e-Learning, ECEL con 3 y 2 artículos respectivamente. En el resto de los congresos solamente se ha encontrado un artículo. El detalle se lo observa en la siguiente tabla:

Tabla 7

Congresos en los que se publica la interrelación de los constructos de investigación

Congreso	N° artículos
ACM International Conference Proceeding Series	3
Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL	2
2017 56th FITCE Congress, FITCE 2017	1
Proceedings - IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2017	1
Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018	1
Proceedings - IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020	1
Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Learning 2018, ML 2018	1

Proceedings of the 16th International Conference Mobile Learning 2020, ML 2020	1
ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings	1
CEUR Workshop Proceedings	1
Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI	1
International Research Symposium on PBL	1
ITT 2018 - Information Technology Trends: Emerging Technologies for Artificial Intelligence	1
Lecture Notes in Networks and Systems	1
Proceedings - 11th International Conference on Virtual Campus, JICV 2021	1
Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE	1
Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing	1
Proceedings of the Design Society	1
Sustaining Mobile Learning: Theory, Research and Practice	1
Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Learning 2018, ML 2018	1
Proceedings of the 16th International Conference Mobile Learning 2020, ML 2020	1

PM5: ¿Cuáles son los artículos más citados?

En relación a los artículos más citados, en los diferentes códigos de búsqueda, que relacionan Active Learning (AL), Mobile learning (ML) y Digital competence (DC), se identificaron artículos con gran cantidad de citas, lo que nos da una pauta del interés por las temáticas de investigación, como se observa en la tabla 8:

Tabla 8

Número de citas por artículo

ID	Authors	Title	Year	Source title	cited by
Q3_AL-ML_14	Wu Y.-C.J., Wu T., Li Y.	Impact of using classroom response systems on students' entrepreneurship learning experience	2019	Computers in Human Behavior	47
Q4_DC-ML_20	Vázquez-Cano E., Urrutia M.L., Parra-González M.E., Meneses E.L.	Analysis of interpersonal competences in the use of ICT in the Spanish university context	2020	Sustainability (Switzerland)	33
Q3_AL-ML_1	Avci H., Adiguzel T.	A case study on mobile-blended collaborative learning in an english as a foreign language (EFL) context	2017	International Review of Research in Open and Distance Learning	26
Q2_DC-AL_6	Cole D., Rengasamy E., Batchelor S., Pope C., Riley S., Cunningham A.M.	Using social media to support small group learning	2017	BMC Medical Education	21
Q4_DC-ML_5	Blayone T.J.B., Mykhailenko O., Kavtaradze M.	Profiling the digital readiness of higher education students for transformative online learning in	2018	International Journal of Educational	17

	Kokhan M., vanOostveen R., Barber W.	the post-soviet nations of Georgia and Ukraine		Technology in Higher Education	
Q4_DC-ML_14	Pinto M., Fernández-Pascual R., Caballero- Mariscal D., Sales D.	Information literacy trends in higher education (2006–2019): visualizing the emerging field of mobile information literacy	2020	Scientometrics	15
Q4_DC-ML_9	Hanbidge A.S., Tin T., Sanderson N.	Information literacy skills on the go: Mobile learning innovation	2018	Journal of Information Literacy	14
Q3_AL-ML_10	Pérez-Jorge D., Barragán-Medero F., Gutiérrez- Barroso J., Castro- León F.	A synchronous tool for innovation and improvement of university communication, counseling and tutoring: The WhatsApp experience	2018	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education	11
Q2_DC-AL_13	Sansone N., Cesareni D., Ligorio M.B., Bortolotti I., Buglass S.L.	Developing knowledge work skills in a university course	2020	Research Papers in Education	10
Q3_AL-ML_6	Javed Y., Odhabi H.	Active Learning in Classrooms Using online Tools: Evaluating Pear-Deck for Students' Engagement	2019	ITT 2018 - Information Technology Trends: Emerging Technologies for Artificial Intelligence	8
Q3_AL-ML_16	Zhou X., Chen L.- H., Chen C.-L.	Collaborative learning by teaching: A pedagogy between learner-centered and learner- driven	2019	Sustainability (Switzerland)	8
Q4_DC-ML_7	Elphick M.	The impact of embedded ipad use on student perceptions of their digital capabilities	2018	Education Sciences	8
Q2_DC-AL_1	Andone D., Vert S., Frydenberg M., Vasiu R.	Open virtual reality project to improve students' skills	2018	Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018	8
Q4_DC-ML_13	León-Pérez F., Bas M.-C., Escudero- Nahón A.	Self-perception about emerging digital skills in Higher Education students	2020	Comunicar	6
Q4_DC-ML_2	Antee A.	Student perceptions and mobile technology adoption: implications for lower-income students shifting to digital	2021	Educational Technology Research and Development	5
Q4_DC-ML_6	Chib A., Wardoyo R.J.	Differential OER impacts of formal and informal ICTs: Employability of female migrant workers	2018	International Review of Research in Open and Distance Learning	5
Q4_DC-ML_18	Seguí F.L., de San Pedro M., Verges E.A., Algado S.S., Cuyàs F.G.	An intergenerational information and communications technology learning project to improve digital skills: User satisfaction evaluation	2019	JMIR Aging	5
Q4_DC-ML_21	Volkovitckaia G., Tikhonova Y., Kolossova O.	Educational Experience in the Mobile Learning Environment: Consumer Behaviour Perspective	2020	International Journal of Interactive Mobile Technologies	5
Q2_DC-AL_14	Sicilia M.-A., Różewski P., Royo C., García- Barriocanal E.,	Digital skills training in Higher Education: Insights about the perceptions of different stakeholders	2018	ACM International Conference Proceeding Series	5

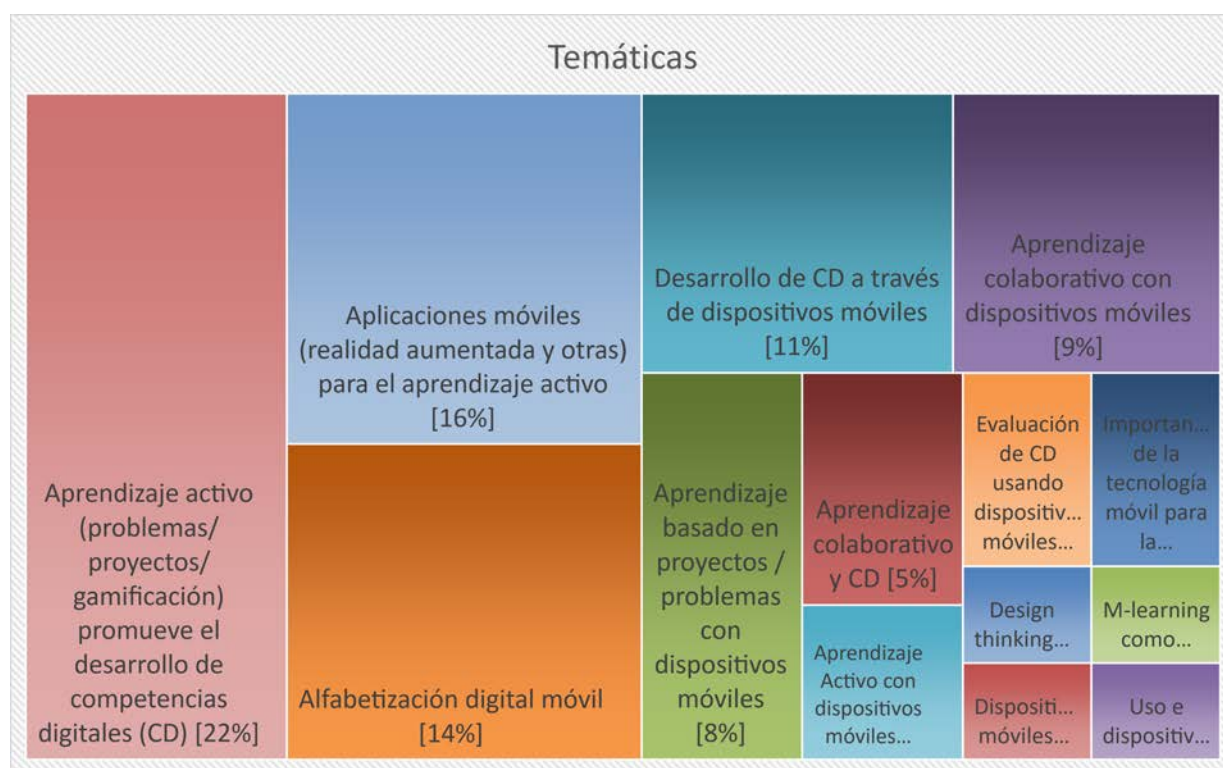
	Kieruzel M., Uras F., Sánchez-Alonso S., Lipczyński T., Hamill C.				
Q3_AL-ML_3	Chao L.-F., Huang H.-P., Ni L.-F., Tsai C.-L., Huang T.-Y.	Construction and Application of Innovative Education Technology Strategies in Nursing	2017	Hu li za zhi The journal of nursing	4
Q3_AL-ML_13	Whalley B., France D., Park J., Mauchline A., Welsh K.	Towards flexible personalized learning and the future educational system in the fourth industrial revolution in the wake of Covid-19	2021	Higher Education Pedagogies	4
Q4_DC-ML_10	Katzlinger E., Niederländer U.	Supporting virtual learning for digital literacy: First experiences with a mobile app and gamification elements	2018	Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL	4
Q2_DC-AL_2	Ball C.	Wikiliteracy: Enhancing students' digital literacy with wikipedia	2019	Journal of Information Literacy	4
Q2_DC-AL_7	Frydenberg M., Andone D.	Collaborative Learning about Augmented Reality from Technology and Business Perspectives	2017	Proceedings - IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2017	4
Q4_DC-ML_23	Cunha B.C.R., Rodrigues K.R.H., Zaine I., Scalco L.F., Viel C.C., Maria Da Graça C.P.	Web-based authoring of multimedia intervention programs for mobile devices A case study on elderly digital literacy	2019	Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing	4
Q3_AL-ML_2	Baccin C.R.A., Dal Sasso G.T.M., Paixão C.A., De Sousa P.A.F.	Mobile application as a learning aid for nurses and nursing students to identify and care for stroke patients: Pretest and posttest results	2020	CIN - Computers Informatics Nursing	3
Q4_DC-ML_3	Apostolov G., Milenkova V.	Mobile learning and digital literacy in the context of university young adults	2018	Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Learning 2018, ML 2018	3
Q1_DC-AL- ML_1	Agila-Palacios M.V., Muñoz-Repiso A.G.- V., Ramírez- Montoya M.S.	Influence of active methodologies: projects and cases in the development of digital competences with mobile devices	2021	Journal of Applied Research in Higher Education	3
Q2_DC-AL_10	Martin J.L., Frias Z., Martinez J.P.	Can learning methodologies contribute to develop digital competences in telecommunication engineering education?	2017	2017 56th FITCE Congress, FITCE 2017	3
Q4_DC-ML_27	Traxler J.	Context as text in mobile digital literacy: A European university perspective	2012	CEUR Workshop Proceedings	3

PM6: ¿Cuáles son los temas más comunes en torno a los constructos de investigación?

En función de los constructos principales de la investigación se determinó algunos temas relacionados, entre ellos el que más destacó es la posibilidad de desarrollar las competencias digitales a través de estrategias de aprendizaje activo, como la gamificación, aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en problemas.

Figura 6

Distribución de los temas encontrados en los artículos seleccionados



2.6 Aprendizaje activo y Mobile learning

En este apartado se abordará la relación del aprendizaje activo con el mobile learning, específicamente el uso de los dispositivos móviles, para con ello responder a la pregunta: *PI1: ¿Qué estrategias de aprendizaje activo se potencian con el uso de dispositivos móviles?*

Con esta pregunta lo que se busca es determinar diferentes experiencias de implementación de aprendizaje activo con cualquier técnica o estrategia que se hayan visto

beneficiadas o mejoradas al usar dispositivos móviles, sin embargo, antes de responder a la pregunta es importante abordar el fundamento teórico del aprendizaje activo.

Dentro de la literatura educativa, el término aprendizaje activo viene desde muchos años atrás. Partiendo de unas características generales de aprendizaje activo como por ejemplo que los estudiantes participan más que escuchan, los estudiantes participan en el pensamiento de orden superior (análisis, síntesis, evaluación), los estudiantes participan en actividades (por ejemplo, leer, discutir, escribir) o la necesidad de dar menor énfasis en la transmisión de información y más en el desarrollo de habilidades de los estudiantes, así como en la exploración de sus propias actitudes y valores de los alumnos; en 1991 Charles Bonwell y Eison James definen al aprendizaje activo como: *Todo lo que involucra a los estudiantes en hacer las cosas y pensar en lo que están haciendo* (Bonwell & Eison, 1991)

Teniendo como base esta definición, en investigaciones actuales, diferentes autores dan su definición de aprendizaje activo enfocándose principalmente en “el hacer”, tal es el caso de Felder & Brent, (2009) que indican que aprendizaje activo es “*cualquier cosa relacionada al curso, en la que los estudiantes son llamados a hacer en clase, en lugar de simplemente, ver escuchar y tomar notas*”. Así mismo Nguyen & Trimarchi (2010), relacionan la teoría del aprendizaje activo con frases célebres como la de Confucio: *Escucho y olvido, veo y recuerdo y hago y entiendo*. El fundamento básico es que la única manera de aprender algo es haciéndolo.

Pero no solamente haciendo las cosas, sino pensando en lo que están haciendo. Por ello Ross & Furno (2011) definen al aprendizaje activo como una forma de aprendizaje experiencial, una metodología de enseñanza con la que los estudiantes están involucrados de forma dinámica en el proceso de aprendizaje. Es necesario pensar en lo que se está haciendo para llegar a un aprendizaje experiencial y a la construcción del conocimiento, ya que con el aprendizaje activo se mantiene a los estudiantes despiertos y ofrece la oportunidad de tener

un alto nivel de aprendizaje y mejorar la retención a diferencia de lo que sucede en el aula de clase tradicional (Agbatogun, 2014).

Para que un estudiante haga y piense en lo que está haciendo, pasa por un proceso de análisis, síntesis y evaluación de la información. Este proceso permite mejorar la retención y entendimiento de los conceptos. Con el aprendizaje activo además de desarrollar habilidades, al participar en la lectura, escritura y discusión en la resolución de problemas, también empiezan a explorar sus actitudes y valores

Para implementar aprendizaje activo en los procesos de enseñanza aprendizaje, existen diferentes métodos, uno de ellos es el de "interrupción durante una conferencia" (Agbatogun, 2014; Felder & Brent, 2009; Prince, 2004) en un aula presencial pero que actualmente bien puede ser aplicado a una conferencia virtual sincrónica, o inclusive asincrónica.

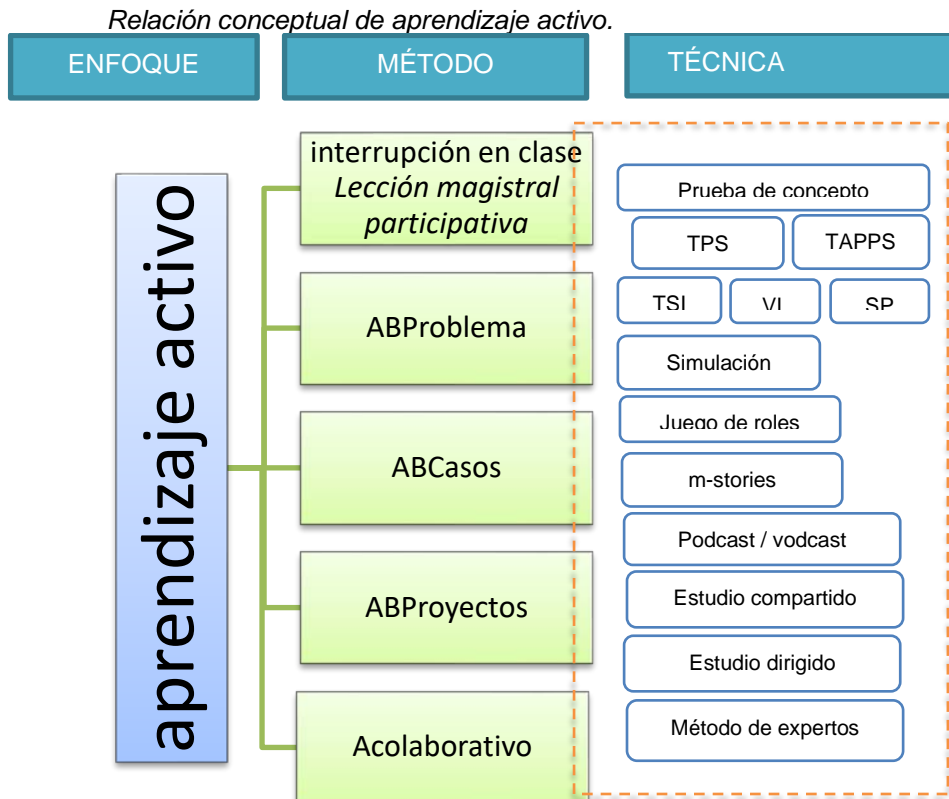
Sin embargo, considerando el auge del aprendizaje social, en cuyas teorías de aprendizaje que lo respaldan, está presente la participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza, también figuran: el aprendizaje colaborativo, cooperativo, aprendizaje basado en casos, aprendizaje basado en problemas o aprendizaje basado en proyectos (Peramunugamage et al., 2020; Prince, 2004; Regalado-Méndez et al., 2014; Rincón Diez & Zorrilla Calvo, 2015; Zingone et al., 2010), denominados en algunos casos metodologías activas, o variaciones del término "aprendizaje activo" (Mikalayeva, 2015).

Adicionales a estos también son nombrados como metodologías activas, el estudio compartido, estudio dirigido, método de expertos (Robledo et al., 2015), así como también otras experiencias de aplicaciones móviles de comunicación instantánea que de una u otra manera también promueven un aprendizaje activo colaborativo (Avci & Adiguzel, 2017; Pérez-Jorge et al., 2018) e inclusive la aplicación de Design thinking en cursos para el desarrollo de aplicaciones móviles (Shahrasbi et al., 2021). Todas estas iniciativas se alinean a los sistemas

educativos del futuro de la cuarta revolución industrial, que necesitan incorporar diversas tecnologías móviles unidas en una perspectiva y pedagogía centrada en el estudiante y no solo enfocarse a la entrega de contenido (Dyson et al., 2009; Whalley et al., 2021)

Es importante considerar que todos estos métodos/metodologías pueden ser muy diversas implicando trabajo en grupo, trabajo cooperativo / colaborativo y trabajo autónomo (García-Valcárcel & Tejedor, 2012). En el caso del trabajo colaborativo, es importante considerar 4 fases básicas que el docente debe aplicar: 1) Establecer las condiciones iniciales, es decir el diseño completo de la actividad a desarrollar, 2) Definir claramente los roles y responsabilidades de cada uno, 3) apoyar o facilitar las interacciones de los miembros del grupo y 4) monitorear y regular las interacciones de los estudiantes (Robledo et al., 2015) y dependiendo de la estrategia del docente, se agregaría una última fase en la que los estudiantes exponen sus resultados. En relación al aprendizaje colaborativo con aprendizaje móvil, si bien hay resultados que evidencian la aceptación, también resaltan que se debe investigar más fondo las percepciones de los estudiantes con esta metodología. (Zhou et al., 2019). Todos ellos de acuerdo a su forma de implementar, en forma independiente o integrada, de una u otra manera promueven el aprendizaje activo.

Figura 7



Fuente: Elaboración propia

Independientemente del método o estrategia seleccionada, todas ellas tienen sus etapas orientadas a los pasos a seguir, para el logro de los resultados de aprendizaje. Al igual que la definición de aprendizaje activo, las etapas que se propone en investigaciones actuales, se basan en las 4 etapas del modelo Lewiniano de aprendizaje experiencial de Kolb, definido en 1984. Según el modelo de Kolb, el estudiante debe pasar estas 4 etapas para generar un cambio y mejorar el aprendizaje:

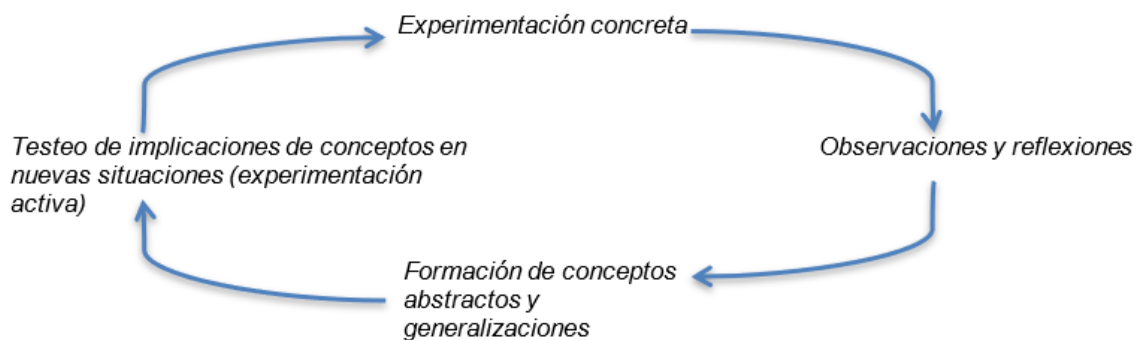
1. La **experimentación concreta** que es la base de la
2. **Observación y reflexión** de la experimentación. Estas observaciones son asimiladas en una teoría de la que a través de la

3. **Formación de conceptos abstractos y generalizaciones**, se pueden deducir nuevas implicaciones para la acción, estas implicaciones o hipótesis sirven como guías para
4. **La creación de nuevas experiencias**. Esta última etapa es denominada por por otros autores como “experimentación activa” (Glasserman, 2013)

Siguiendo estas 4 etapas esquematizadas en la figura 8, se puede garantizar el logro de aprendizajes.

Figura 8

Modelo Lewiniano de Aprendizaje Experiencial



Fuente: Basado en el Modelo de Kolb

Así mismo, es necesario resaltar el rol que desempeña tanto el docente como los estudiantes en cada una de estas fases (Vicente Oliva & Andres Tirapo, 2006), ya que sin el involucramiento directo no se podría avanzar hasta cumplir el ciclo y por lo tanto no se genera el aprendizaje experiencial.

Tabla 9*Rol del docente y estudiante cuando se aplica metodologías activas*

Acciones del docente	Acciones del estudiante
<ul style="list-style-type: none"> • Formular el objetivo de la actividad, • Organizar el trabajo por grupo o de forma individual, • Aportar material, • Proporcionar información esencial, • Formular ejemplos específicos, • Planear problemas y • Estimular hacia la intuición 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las instrucciones, • Planificar el trabajo, • Consultar el material, • Explorar, intercambiar experiencias con el grupo de trabajo, • Rectificar errores y • Confirmar aciertos

Estas acciones del docente en cierta manera se ven reflejadas en las que propone (Mikalayeva, 2015), cuando se enfoca en la técnica de juego de roles, y afirma que el rol del docente debe ser dominante-cooperativo en el sentido de no dejar libremente la actividad del alumno sino que exista dominancia en la planificación detallada, desarrollo, ajuste y mejora de las reglas del juego, así como en la evaluación antes, durante y después del juego; para que con ello, el estudiante se sienta seguro y se facilite su cooperación en el juego.

Si bien existen infinidad de investigaciones referentes a la implementación de metodologías activas en el aula, es de rescatar que algunos autores mencionan que, aunque han existido investigaciones, se está lejos de ser implementadas en la totalidad de las asignaturas de alguna institución (Pinter & Cisar, 2014), ya que se tiende a mantener el modelo de aprendizaje tradicional, en el que predomina el papel de profesor.

Una vez que se ha desarrollado la fundamentación del aprendizaje activo, a continuación, se analizará algunas metodologías de aprendizaje activo en contextos de aprendizaje móvil, considerando que uno de los beneficios del aprendizaje móvil es que se convierte cualquier espacio en un espacio de aprendizaje potencial, siempre que se cuente con una planificación bien detallada bajo una metodología que marque la diferencia (Castaño

Garrido & Romero Andonegui, 2013). El diseño pedagógico del aprendizaje móvil debe facilitar la comprensión de los contenidos a través de las conversaciones y generar contextos de aprendizaje para la generación de aprendizajes significativos (Calderón & Ruiz, 2015)

2.6.1 Aprendizaje activo en una Lección Magistral Participativa

De este método también conocido como “interrupción de la clase”, existen diferentes estrategias de implementación ya sea con trabajo individual o grupal, lo que las caracteriza es el tiempo corto que se debe utilizar en el desarrollo de la actividad.

Prueba de concepto (concept test). Esta es una de las estrategias muy utilizadas para las charlas magistrales, denominada como concept test por (Felder & Brent, 2009). Responde a varios nombres como sistema de respuestas personal o en clase (Wu et al., 2019), sistema de voto electrónico o simplemente “clickers” (Dyson et al., 2009). En esta estrategia, con una pregunta de opción múltiple se solicita a los estudiantes lanzar sus respuestas, ya sea con clickers, tarjetas con respuestas o software de simulación de clickers para luego mostrar las respuestas en histograma en la pantalla, luego se agrupan en parejas y tratan de conciliar la respuesta y votan de nuevo, finalmente explican el por qué la respuesta correcta es correcta y los distractores no lo son.

Estos dispositivos han sido reemplazados por aplicaciones móviles (Socrative, Kahoot, etc.) que simulan su funcionamiento y ofrecen más opciones para el docente (Rubner, 2012), de esa manera se evita el costo de adquisición de equipos por parte de la institución educativa. Su uso varía dependiendo del objetivo, algunos lo utilizan en forma general para fomentar la interactividad en las conferencias (Dyson et al., 2009), o para el desarrollo de la competencia de un segundo lenguaje a través de aprendizaje activo (Agbatogun, 2014), o como una de las estrategias en un entorno de capacitación de bibliotecas (Ross & Furno, 2011). En otros casos han utilizado esta herramienta como parte de una estrategia BYOD (Bring your own device)

para lograr la sostenibilidad del m-learning (Dyson, 2016) o para mejorar los resultados académicos (Gómez-Espina et al., 2019; Juan-Llamas & Viuda-Serrano, 2022). En todos los estudios el uso de estos dispositivos genera mejores aprendizajes.

Otra de las técnicas a aplicar en la **Lección Magistral Participativa** contempla el trabajo grupal. Para ello, (Felder & Brent, 2009) proponen los siguientes pasos generales:

1. Organizarse en grupos de 2 a 4 nombrar un relator de toda la clase y de cada grupo.
2. Plantear una pregunta difícil o problema y dar un tiempo prudencial para que la mayoría de los grupos termine, generalmente el tiempo es entre 15 segundos y 3 minutos, en caso que se requiera más tiempo, es aconsejable dividir el problema de tal manera que se logre en tiempos cortos.
3. Pedir que varios grupos compartan las respuestas y si la respuesta no está próxima a la solución, pedir voluntarios hasta llegar lo más posible a la solución, luego discutir las respuestas o simplemente seguir con la explicación de la clase

Así mismo (Rossing et al., 2012) agrega 3 alternativas más, que no necesariamente van en la línea de interrupciones cortas como lo plantea Felder:

Three –step- interview (TSI) (*Entrevista de 3 pasos*): El profesor plantea las preguntas en base al contenido de tal manera que no dé lugar a respuestas equivocadas, luego en un tiempo especificado, cada estudiante entrevista a otro con un tiempo límite, luego se intercambian los roles , finalmente se combinan 2 parejas y cada estudiante comenta al resto del grupo lo que ha contestado el compañero. Se puede agregar otra pregunta para las parejas que terminen antes de tiempo.

Value Line (VL) (*Línea de valor*): El profesor plantea una aseveración y solicita a los estudiantes analizarla y definir su posición frente a esta en una escala de valor, luego de

definida los estudiantes deben ubicarse en el salón de clase en orden según los que seleccionaron 1 hasta el superior. Con ello el profesor puede armar grupos con estudiantes de los extremos y del medio y promover la discusión.

Send/Pass a problema (SP) (*“Pasar” un problema*), con base en un listado de problemas generados por el profesor o estudiantes, cada grupo de estudiantes selecciona un problema y lo pega en el frente de un sobre, analiza las posibles soluciones y las pone dentro del sobre, éste es pasado a otro grupo, el que sin ver las soluciones del grupo anterior, propone otras soluciones y las ingresa al sobre; finalmente éste se pasa a un tercer grupo que analiza las soluciones de los dos anteriores, complementa con la suya y sintetiza

Todas estas alternativas, aportan en la motivación, mejora de los resultados de aprendizaje, interacción, entre otros aspectos; pero para ello es necesaria que tanto estudiantes como profesores desarrollen sus habilidades o competencias digitales. (Wu et al., 2019). Esto permitirá desarrollar de mejor manera la estrategia de aprendizaje y por lo tanto obtener mejores resultados.

2.6.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con dispositivos móviles

El aprendizaje basado en problemas es una de las metodologías de aprendizaje activo mayormente utilizada en el área de ingeniería y la salud. Una de las primeras definiciones, es la dada por Barrows en 1986, en la que define al ABP, como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Su primera implantación fue en la facultad de ciencias de la salud de la Universidad de McMAster en Canadá y en ella definió las siguientes características que tienen su base teórica en el constructivismo (Escribano & del Valle, 2015).

- El aprendizaje está centrado en el alumno y se produce en pequeños grupos
- Los profesores son facilitadores o guías de este proceso

- Los problemas son el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- Los problemas son el vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido

El ABP, es un método de aprendizaje colaborativo centrado en el estudiante, que utiliza una situación problemática del mundo real, para orientar las actividades de aprendizaje de tal manera que desarrollen su capacidad crítica y de solución de problemas, al tiempo que adquieren los conceptos esenciales de un determinado ámbito de conocimiento (Fernández & Duarte, 2013) y donde los profesores actúan como guías y proveedores de recursos (Arbelaitz et al., 2015).

En el ABP los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, pues, aunque trabajan solos en primera instancia, es definitorio el trabajo en grupo, ya que en el grupo se identifican las necesidades de aprendizaje, se localizan los recursos necesarios para dar respuesta al problema, se contrastan los argumentos, se informa de lo aprendido y se evalúa (Escribano & del Valle, 2015). Aunque hay diversidad de conceptos, la mayoría se enfoca principalmente en la resolución de una situación problemática, en la que el profesor es “sólo” un guía.

Según (Barret & Naughton, 2016) las cuatro características clave del ABP son: a) el problema/escenario, b) la tutoría, c) el proceso y 4) el aprendizaje y se desarrolla en 8 pasos:

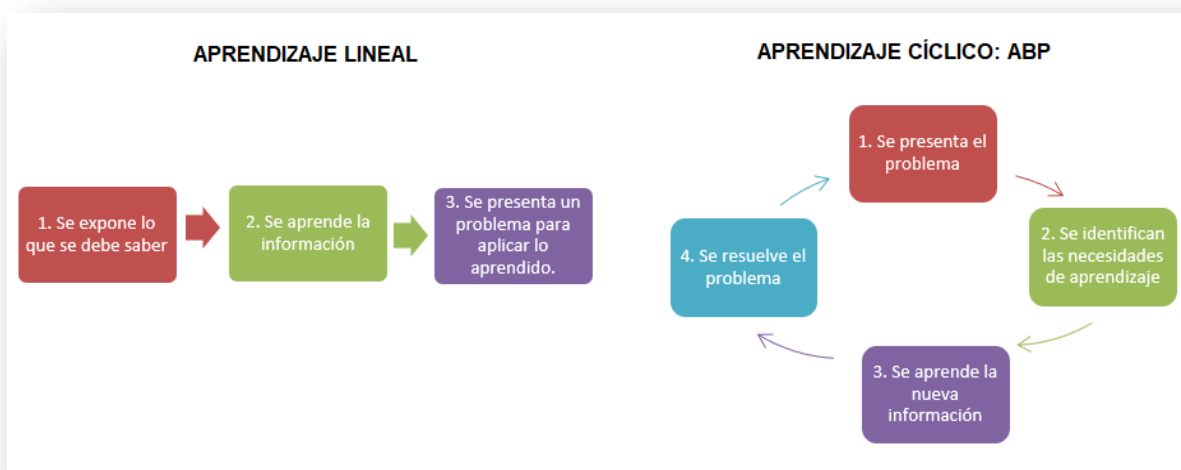
1. Instaurar el clima y crear reglas base
2. Leer el problema / escenario desencadenante
3. Definir el meollo del problema / escenario /desencadenante
4. Hacer una lluvia de ideas / explicaciones / reacciones
5. Discutir y sintetizar lo que sabes sobre el problema

6. Formular problemas de aprendizaje y verbalizarlos como cuestiones de investigación
7. Empezar un trabajo de estudio independiente en torno a problemas de aprendizaje
8. Co – construir conocimiento y acción profesional

Mientras que los alumnos usan varios recursos de la asignatura u otros, para estudiar e investigar cuestiones que hayan identificado, el papel del tutor en los encuentros con los estudiantes es facilitar el proceso de aprendizaje, no dominar el debate ni tampoco dar una clase. Las fases o ciclo del proceso del ABP, se resumen en cuatro actividades, reflejadas en un proceso cíclico que parte de un problema, a diferencia del aprendizaje tradicional que es lineal y parte del contenido para finalizar en la solución de un problema (Benito et al., 2007; Manzanarez, 2015)

Figura 9

Aprendizaje tradicional lineal vs Aprendizaje cíclico: ABP



En el aprendizaje basado en problemas, el estudiante parte de un análisis del problema, luego de este análisis es capaz de identificar tanto lo que sabe, como lo que no sabe (las

necesidades de aprendizaje), en una siguiente fase busca dar respuesta a las necesidades de aprendizaje apoyándose de recursos dados por el docente o de los resultados de su propia búsqueda de información, con las respuestas a las necesidades de aprendizaje se evalúa el nivel de solución del problema, si aún no es suficiente, se reinicia el ciclo de aprendizaje (Manzanarez, 2015)

Es importante indicar que, aunque es una metodología muy utilizada, no existe un consenso unánime en relación a los fundamentos teóricos ni a su práctica, pues algunos lo aplican a un solo curso y otros indican que no es posible su aplicación si no es en todo el currículo (Latasa et al., 2012). Sin embargo, hay muchos estudios que muestran los resultados positivos que han obtenido al aplicarlo en un solo curso, tal es el caso del uso de la aplicación móvil “Periscope” para dar solución a un caso clínico real y en vivo (Chávez Saavedra & Hidalgo Valadez, 2016) o el uso de una app móvil particular para el aprendizaje de la resistencia aeróbica en Educación física (Gutiérrez Valencia et al., 2018). Incluso se ha utilizado esta metodología con una aplicación móvil, como facilitador para la aplicación de investigación-acción y la toma de decisiones, a través de la creación de un laboratorio virtual para la realización de prácticas empresariales que funciona a través de una aplicación móvil que favorece la relación simbiótica Universidad - Empresa (Torres Taborda et al., 2021). En todas las experiencias rescatan la mejora de los resultados de aprendizaje y mayor motivación.

Cabe mencionar que algunos autores, relacionan estrechamente el aprendizaje basado en problemas con el aprendizaje orientado a proyectos, denominándolo Project Orientation-Problem Based Learning (PO-PBL) (Hernandez et al., 2015), sin embargo, en esta investigación, los abordamos de forma separada.

2.6.3 Aprendizaje orientado a Proyectos (AOP) con dispositivos móviles

El aprendizaje **basado en** proyectos u **orientado a** proyectos se produce como resultado del esfuerzo que realiza el alumnado, en pequeños grupos, para llevar a cabo un proyecto que implica investigar y responder a una pregunta, problema o reto complejo (BIE, 2022) integrando el aprendizaje de varias áreas o disciplinas (De Miguel Diaz, 2005). Con el aprendizaje basado en proyectos y asistido por las TIC los estudiantes aprenden a resolver problemas que parten de ese proyecto, realizan las tareas pertinentes apoyándose en el buen uso de un conjunto de herramientas TIC para planificar el proyecto y la búsqueda de información, para desarrollarla y compartirla y para evaluarla en relación a un eje temático que parte de los intereses comunes entre alumnado y docentes (Páramo et al., 2016). Esta metodología puede ser aplicada a una sola materia en un semestre o como metodología base en toda la carrera (Atawneh et al., 2020).

En forma general el aprendizaje basado en proyectos puede estructurarse en 4 fases: Información, planificación, realización y evaluación.

Figura 10

Fases del Aprendizaje orientado a proyectos



- En la fase de **información** o también llamada exploración por otros autores (Orozco & López-Gavira Rosario, 2021), se define el tema o necesidad a la que responderá el

proyecto, así como la recolección y análisis de toda la información encontrada, lo que permitirá delimitar el alcance del proyecto, los objetivos y resultados esperados.

- En la fase de **planificación**, se parte de la organización de los grupos para el proyecto, así como la definición del plan del trabajo en función del objetivo planteado, es decir definición de componentes, actividades, tiempos, estrategias y responsables (De Miguel Diaz, 2005) .En esta fase es recomendable compartir o socializar el profesor y los estudiantes, los criterios de evaluación, de esa manera los estudiantes conocen los criterios y se pueden autoevaluar periódicamente.
- En la fase de **Realización**, ya se ejecuta las actividades planificadas para el desarrollo del proyecto. En esta fase la cooperación de todo el equipo es crucial para lograr la planificación definida y por ende el éxito del proyecto.(Orozco & López-Gavira Rosario, 2021)
- Finalmente, en la fase de **evaluación**, se realiza el cierre del proyecto y presentación de los resultados al profesor y compañeros, a fin de tener una retroalimentación constructiva.

Es necesario recalcar que los proyectos, deben estar centrados en el estudiante, es decir que respondan a problemáticas de su entorno para que despierte su curiosidad y motivación. Un aspecto muy importante, es la participación del docente desde la planificación y diseño de la estrategia (García Martín & Pérez Martínez, 2017); y, durante la ejecución con la motivación al trabajo en equipo y con la retroalimentación adecuada y oportuna (García-Valcárcel & Gómez-Pablos, 2017).

Existen diferentes iniciativas de aplicación de aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario, con y sin el apoyo de dispositivos o aplicaciones móviles. Sin embargo,

por la naturaleza de la presente investigación, se enfatizará en las experiencias con dispositivos móviles.

Las diferentes experiencias muestran una aceptación de los estudiantes a apoyarse de tecnologías móviles en el desarrollo de los proyectos. Cuando se aplica a estudiantes de carreras relacionadas con la educación, se facilitan la interconexión de los estudiantes con su futura área de trabajo, con sus futuros compañeros y con sus futuros estudiantes (Knoblauch, 2022). Incluso en entornos que puede creerse que es difícil trabajar con dispositivos móviles, tal es el caso de la Facultad de informática de la Universidad King Abdulaziz de Arabia Saudita en donde apostaron por la enseñanza de un lenguaje de programación utilizando dispositivos móviles y aprendizaje basado en proyectos, obteniendo excelentes resultados (Hasan et al., 2017).

La aceptación y penetración de las tecnologías móviles motivan a las instituciones incluso a adaptar sus plataformas de aprendizaje para que sus asignaturas se diseñen con Aprendizaje basado en proyectos en sus plataformas móviles (Ramadhan et al., 2020). Así mismo en el caso de la Universidad Pendidikan de Indonesia, desarrollaron un modelo de aprendizaje móvil integrando aprendizaje basado en proyectos, el mismo que permitió desarrollar los dominios cognitivo, psicomotor y afectivo, además que los estudiantes sienten la implicación, el seguimiento y la guía y evaluación directa del profesor (Sugiyanto et al., 2020).

En la línea de las aplicaciones móviles, las aplicaciones de realidad aumentada también han tenido una rápida inclusión en la educación con diferentes estrategias de aprendizaje activo. Se rescata principalmente el apoyo y evidencia de mejora del rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes (Christopoulos et al., 2022; Javed & Odhabi, 2019), aunque para poder generalizar este resultado recomiendan ampliar la muestra y sobre todo aplicar un

método mixto de investigación (Christopoulos et al., 2022). En relación a las metodologías, las instituciones aplican diferentes estrategias, como “pruebas de concepto” apoyadas de aplicaciones de realidad aumentada (Yengui & Stechert, 2021) o aprendizaje basado en casos (Samaniego-Franco et al., 2018), aprendizaje basado en proyectos, entre otras.

Dependiendo de las habilidades de los estudiantes, no en todas las fases del aprendizaje orientado a proyectos, hay una aceptación total para el uso de dispositivos móviles; es por ello, necesario considerar algunos aspectos como: la actitud positiva del estudiante para usar dispositivos móviles, las interacciones en línea que contempla la interacción con compañeros profesor y entrega de actividades, las características del dispositivo móvil que posee el estudiante y la actitud del docente y estudiantes para el desarrollo del proyecto con el apoyo de dispositivos móviles (Cheung, 2013). De ahí la necesidad de conocer las posibilidades de los estudiantes para la implementación de esta metodología o cualquier otra metodología con el apoyo de dispositivos móviles.

2.6.4 *Aprendizaje basado en casos con dispositivos móviles*

El aprendizaje basado en casos, cómo método activo de aprendizaje es un método de enseñanza eminentemente experiencial e inductivo (Diaz Barriga, 2005), parte de la descripción de una **situación real o simulada**, que normalmente tiene que ver con una decisión, un desafío, una oportunidad, o una situación problemática que los alumnos deben resolver ya sea de forma individual o grupal.(Benito et al., 2007; Lacosta Gavary, 2012). El trabajo individual implicará el desarrollo de unas determinadas destrezas cognitivas que se complementan con el trabajo grupal, en el que deberán plantear una estrategia o decisión justificada que responda al caso planteado, que por cierto no es única, pueden surgir diferentes

soluciones (Chamorro Mera et al., 2014). Por ello trabajo individual es igual de importante que el grupal, ya que el segundo es inviable sin el primero.

Las fases del aprendizaje basado en casos, de modo general son:

- a) Lectura general y análisis del caso, de forma individual o apoyados del profesor,
- b) Análisis detenido del caso: en esta fase se realiza el análisis más detallado identificado los puntos fuertes y débiles, intentando dar respuesta a cada una de las interrogantes del caso, esta actividad ya se desarrolla en grupos pequeños o una plenaria general, y
- c) Finalmente se prepara las conclusiones y recomendaciones en el grupo, encaminándose a la toma de decisiones según las diferentes alternativas evaluados, siempre procurando la reflexión individual y luego grupal (Benito et al., 2007; De Miguel Diaz, 2005)

Un aspecto muy importante que considerar en esta metodología, es la participación el docente, ya que además de la planificación de las actividades, es necesario que también trabaje con el desarrollo del caso, las preguntas, temas y núcleos de debate, así como el sistema organizativo, dinámicas internas y tareas de los estudiantes y del grupo (De Miguel Diaz, 2005)

En términos generales el profesor orienta sus actividades en dos fases: preparación y conducción. En la preparación, trabaja en la selección o construcción del caso y en la generación de las preguntas de análisis o discusión. En la conducción, conduce el trabajo en equipo para la discusión del caso; así como también el seguimiento y evaluación del caso, fase en la que se promueve al estudiante a profundizar en el tema o extender el análisis, se desarrolla la evaluación orientada a resultados, y se provee la retroalimentación (Wassermann, 1994). El detalle de las fases se expone en la figura 11.

Figura 11*Fases de acciones del docente en aprendizaje basado en casos*

Preparación	Conducción
<i>Selección / construcción del caso</i> Historia clara Introducción que enganche al lector Exposición del contexto Cuerpo del caso Información adicional: Notas, estadísticas, etc	<i>Discusión/ interrogación del caso en grupos pequeños</i> Fomentar el trabajo en equipo Explicar a los alumnos la filosofía del aprendizaje basado en casos y sus ventajas Orientar en el proceso de análisis y discusión del caso en el grupo
<i>Generación de preguntas de análisis</i> <ul style="list-style-type: none"> •Preguntas de estudio •Preguntas de discusión •Preguntas facilitadoras •Preguntas sobre el resultado de la discusión 	<i>Seguimiento y evaluación del caso</i> <ul style="list-style-type: none"> •Extensión del caso •Evaluación orientada a resultados •Retroalimentación

Nota: Adaptado de (Wassermann, 1994)

Al igual que las metodologías anteriores, se ha demostrado que el aprendizaje basado en casos mejora los resultados de aprendizaje, así como también las habilidades de resolución de problemas, lo que conduce a un incremento de la motivación y de la colaboración grupal efectiva, promoviendo el aprendizaje autodirigido (Wadu Mesthrige et al., 2021). Por lo general se aplica mayormente en la enseñanza de áreas de salud, pero también hay investigaciones en otras áreas por ejemplo en ingeniería apoyadas de aplicaciones móviles (Jiang et al., 2018). En todos los casos se evidencia una mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

En relación al uso de aplicaciones móviles como apoyo o herramienta de una metodología de aprendizaje basado en casos, hay algunas iniciativas, entre ellas el caso del Ministerio de salud de Chile que desarrolló aplicaciones móviles para “Trastorno Bipolar”, “Intervenciones Breves para Reducir el Consumo de Alcohol” y “Depresión Prenatal” las cuales eran instrumento de una metodología de aprendizaje basado en casos, que se implementó para la capacitación a los profesionales de la salud (Fernandez Serrano, 2019). En esta

investigación y otras relacionadas a la salud, como enfermería (Tucker et al., 2015), se demostró la eficiencia de la metodología y el mayor nivel de interacción que experimenta el estudiante al estar expuesto a situaciones reales o simuladas con aplicaciones móviles.

Inclusive hay evidencias de integrar a la metodología basada en casos, los sistemas de respuesta rápida. Los resultados muestran que después de aplicar los códigos de respuesta rápida en la enseñanza en el aula, los estudiantes tuvieron un mejor rendimiento en la formulación de preguntas de los casos y en los debates que antes de esta experiencia, de igual manera validaron que el rendimiento mejoró significativamente (Lin & Teng, 2018).

Cabe indicar que un aspecto importante del uso de las aplicaciones móviles aplicadas a estudios de caso es que no solo se queda en la práctica educativa en la que el estudiante asume un rol activo, sino que en algunos casos también son utilizadas luego para la práctica profesional (Baccin et al., 2020; Danielson et al., 2021), generando de esta manera un aprendizaje continuo y apoyando la toma de decisiones en el campo de acción.

En contextos de aprendizaje activo, también sale a la luz investigaciones referentes a la satisfacción tanto del docente como del estudiante frente a la implementación de aprendizaje activo. En la investigación de la Universidad de Tecnología de Sydney, los profesores indican que el peor aspecto del trabajo de campo móvil, era la cantidad de tiempo y energía que se utilizó en la emisión y el seguimiento de las PDAs durante todo el día de clases (Dyson et al., 2009).

2.7 Competencias digitales y mobile learning

Antes de abordar la relación de las competencias digitales con el mobile learning, es necesario partir de los fundamentos de la competencia digital. El término competencia digital, se remonta desde hace mucho tiempo, según la literatura quien definió por primera vez el término “competencia digital” fue Gilster en 1997, quien indica que competencia digital es: La

habilidad para entender y usar información en múltiples formatos desde diferentes fuentes cuando es presentado a través de computadoras, es decir no solamente la habilidad de encontrar cosas sino de usarlas en la vida (Gilster, 1997)

Ya en contexto de educación superior, estas habilidades son consideradas como parte de las competencias genéricas definidas en el marco de la declaración de Bolonia en 1999, con el proyecto Tuning para Europa y América Latina, en donde se define al término competencia como:

“Una red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, por medio de nuevos enfoques, como el aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitiva (saber), psicomotora (saber hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores)” (Beneitone et al., 2007, pp 36)

En este concepto se enfatiza en los 3 elementos principales de competencia: conocimientos, habilidades y actitudes, que de una u otra manera son tomados en las diferentes definiciones de competencia digital.

2.7.1 Definición de competencia digital

En la búsqueda de la definición de “competencia digital”, luego de la definición original de Gilster en 1997, se encuentran varios enfoques, con diferentes alcances, primero por el término “competencia” y luego por el término “digital”. En cuanto al término competencia, en muchos casos es usado como sinónimo de alfabetización y en otros es visto como un proceso. Ala-Mutka (2011), quien hace un mapeo de varios autores, respecto al concepto de competencia digital, en cuanto a la relación entre los términos alfabetización y competencia, entre una de sus conclusiones, recalca que la literatura sugiere ver a la alfabetización como un proceso continuo desde las habilidades instrumentales hasta el logro de competencias productivas y eficientes. Un siguiente estudio, muestra el resultado de una búsqueda sistemática de literatura del concepto de competencia digital (Ilomäki et al., 2014), en éste al

igual que Ala-Mutka coinciden en que no existe una definición formal y unificada del término competencia digital y en muchos de los casos es utilizada como sinónimo de alfabetización, ya sea digital, informacional, informática, inclusive alfabetización del siglo 21; si bien avanzan los años, según un último SLR del término de competencia digital a nivel Universitario, aún hay un largo camino por recorrer en cuanto al consenso de la terminología y los elementos que componen la Competencia digital (Sánchez-Caballé et al., 2020)

Así mismo existe diferenciación y a veces solapamiento entre los términos que acompañan al término “competencia”, entre los más nombrados está: digital, informática, computacional, mediática, e informacional. Frente a esto algunos autores (Ala-Mutka, 2011; American Library Association, 2000; Ilomäki et al., 2014; Sánchez-Caballé et al., 2020) hacen su análisis y aporte; los tres últimos tienen un enfoque holístico en la definición del término y concluyen que las competencias digitales, abarcan otro tipo de competencias entre ellas las informacionales, mientras que la American Library Association, hace una diferenciación entre los términos “informacional”, “informática” y el término “fluidez de las tecnologías de la información (TI)”, desde un punto de vista de alfabetización.

El enfoque de la American Library Association, es más orientado a la parte informacional sin embargo hace una aclaración de distinción con la parte informática y su relación, puntualmente indica que:

La **alfabetización informática** es el aprendizaje memorístico de hardware y software específico, mientras que **fluidez de TI**, implica un conocimiento profundo de la tecnología y un uso gradual cada vez más especializado, que requiere más habilidades intelectuales. Por el contrario, la **alfabetización informacional** se enfoca en el contenido, la comunicación, el análisis, búsqueda de información, y la evaluación; actividades que pueden llevarse a cabo, en parte por la fluidez en TI que tenga el usuario, en parte por profundidad de los métodos de investigación, pero lo más importante a través del

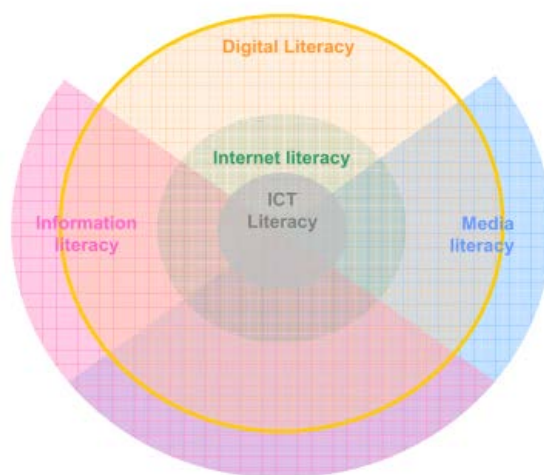
discernimiento crítico y el razonamiento. La **alfabetización informacional** es el conjunto de habilidades que requieren las personas para "reconocer cuándo se necesita información y tener la capacidad de localizar, evaluar y utilizar eficazmente la información necesaria (American Library Association, 2000).

Es decir, no existe una relación directa de dependencia en el sentido de alfabetización informacional sobre alfabetización informática, pero sí en cierta medida en el sentido contrario, pues también depende del discernimiento crítico y razonamiento de la persona

Un análisis más exhaustivo, en el que sí se ve una relación directa en los dos sentidos entre alfabetización informacional e informática (TIC en el presente modelo) y además con otras alfabetizaciones, es el que realiza Ala-Mutka en el 2011 y los resume en el siguiente gráfico:

Figura 12

Mapeo de la Alfabetización Digital y su Relación con Otros Conceptos



Nota: imagen obtenida de (Ala-Mutka, 2011)

En este estudio indica que: "Alfabetización en TIC" es típicamente el concepto digital más concreto, se concentra principalmente en los conocimientos técnicos y el uso de equipos

y aplicaciones de software. “Alfabetización en Internet” agrega a los conocimientos y habilidades relacionadas con la herramienta, las consideraciones y capacidad para funcionar con éxito en entornos multimedia en red. “Alfabetización informacional” y “alfabetización mediática” se superponen en gran medida. Sin embargo, algunos elementos diferentes pueden ser detectados, la “alfabetización informacional”, es más sobre cómo buscar, organizar y procesar la información, mientras que la “alfabetización mediática” es más acerca de tener las habilidades de interpretar, utilizar y crear los medios para su propio beneficio y participación”.

“Alfabetización Digital” es el concepto más amplio y abarca conceptos de las otras alfabetizaciones, así como otros adicionales enfocados al uso responsable y eficaz de herramientas digitales para tareas personales, beneficiándose de las redes de personas (Ala-Mutka, 2011). Como resultado de este estudio Ala-Mutka, recalca que no es el objetivo de éste dar una definición final de competencia digital sino mostrar los diferentes términos y conceptos que contempla en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes.

Otro enfoque en la definición de “competencia digital” es, en base del contexto en el que se utiliza el término. En el siguiente esquema se resume los diferentes contextos en que es utilizado el término competencia digital y cómo es denominado en cada contexto.

Figura 13

Competencia digital, disciplinas de fondo, términos relacionados y número de artículos con cada término.

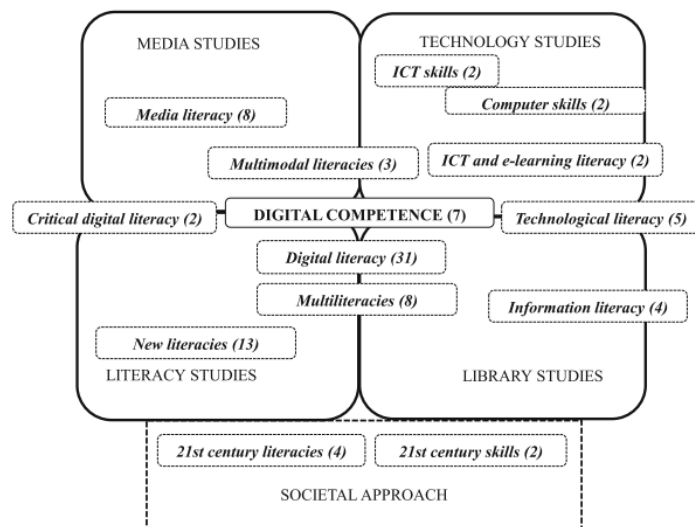


Fig. 1 Digital competence, background disciplines, related terms and the number of articles in which the term was used

Nota: Tomado de (Ilomäki et al., 2014)

De los diferentes términos y definiciones encontradas en las diferentes disciplinas, (Ilomäki et al., 2014) plantean su definición de competencia digital considerando los términos encontrados en estudios de cuatro áreas: tecnológicos, informacionales, mediáticos, y bibliotecarios. La define como el conjunto de:

3. **Conocimientos técnicos y prácticas en el uso de las tecnologías digitales**, lo cual es una base para la competencia digital. (aspecto más enfocado a tecnología)
4. **Habilidades de utilizar y aplicar las tecnologías digitales** de una manera significativa, y como una herramienta adecuada para el trabajo, el estudio y para diversas actividades de la vida cotidiana en general.
5. **Habilidades para entender los fenómenos** de las tecnologías digitales. Esto significa una comprensión de las cuestiones éticas, las limitaciones y desafíos, y el uso crítico de las diversas tecnologías.
6. **La motivación para participar y comprometerse en la cultura digital**. Tiene una orientación hacia las **actitudes**, así como cuestiones sociales y culturales; que se basa

en las ideas de los tres elementos anteriores, que a su vez también crean la motivación para participar y comprometerse.

Otra definición de competencia digital que integra el aspecto informacional es la de (Ferrari, 2012), incluye en cierta manera el aspecto informacional en el área de conocimientos, habilidades y actitudes; además, la gestión de la información y la capacidad de utilizar el Internet son vistos como campos muy relevantes, así como también el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación. La define como:

“Conjunto de **conocimientos, habilidades, actitudes** (incluyendo tanto las capacidades, estrategias, valores y la conciencia) que se requieren cuando se utilizan las TIC y los medios digitales para realizar tareas; resolver problemas; comunicar; gestionar la información; colaborar; crear y compartir contenidos; y construir el conocimiento eficaz, eficiente, muy apropiadamente, crítica, creativa, autónoma, con flexibilidad, de manera ética, reflexiva para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo, y el empoderamiento” (p. 3-4).

Así mismo, menciona lo que dentro de esta definición se entiende por conocimientos, habilidades y actitudes.

Los **conocimientos** se refieren a la comprensión del funcionamiento de programas específicos (software), de los riesgos del internet y la comunicación; comprensión del papel de las tecnologías en el desarrollo de la creatividad y la innovación; de la validez y fiabilidad de la información en línea; y de los principios éticos y jurídicos de la utilización de herramientas colaborativas (ibídem).

Las **habilidades**, se refieren a la capacidad de gestionar la información; la capacidad de distinguir el virtual del mundo real y ver las conexiones entre estos dos mundos; la capacidad

de utilizar servicios basados en Internet y de utilizar las tecnologías para apoyar el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación (ibídem).

Finalmente, en términos de **actitudes**, se refiere a la necesidad que los ciudadanos sean críticos y reflexivos hacia la información, que sean usuarios responsables y se interesen en participar en comunidades y redes en línea (ibídem).

Actualmente hablar de competencia digital, implica un amplio espectro que no incluye solamente los resultados de una alfabetización digital, sino de una convergencia entre alfabetización digital, informacional, informática y mediática.

Otra definición sencilla y que abarca aspectos principalmente informáticos; y los complementa con informacionales y mediáticos es la del Parlamento y Consejo Europeo en el 2006.

“La competencia digital entraña el **uso seguro y crítico** de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet” (Europeo & Consejo, 2006, pp 6).

De las diferentes definiciones analizadas, podemos concluir que todas, directa o indirectamente consideran las tres dimensiones, conocimientos, habilidades y actitudes ajustándose a la definición dada desde la declaración de Bolonia; y, en cuanto a las áreas, en los primeros años la competencia digital se enfocaban principalmente a uso de las tics, pero conforme avanzó el tiempo, el incremento de conectividad y el surgimiento de la sociedad del conocimiento, la competencia amplía su enfoque y abarca en iguales prioridad aspectos tanto tecnológicos, incluyendo en éste la conectividad (internet), como informacionales, de colaboración y mediáticos.

2.7.2 Estándares internacionales

Los modelos o estándares internacionales permiten tener una base para la definición de competencias digitales para estudiantes, de los más destacados está los del ISTE (International Society for Technology in Education) de Estados Unidos, los de la ALA (American Library Association) y los de P21 (Partnership for 21st century learning), igualmente de Estados Unidos. Todos ellos de una u otra manera contemplan aspectos informacionales, mediáticos, colaborativos y tecnológicos.

2.7.2.1 ISTE (*International Society for Technology in Education*)

La Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación, organización sin fines de lucro, al servicio de quienes estén comprometidos con la educación de “alumnos conectados en un mundo conectado”; en el 2007 planteó 6 estándares (competencias) de tecnologías de información y comunicación para estudiantes, junto con sus indicadores (ISTE, 2007). Estos estándares e indicadores han sido utilizados en diferentes contextos e investigaciones y se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1

Estándares e indicadores de ISTE

ESTANDAR	INDICADORES: Los estudiantes:
<p>1. Creatividad e innovación Los estudiantes demuestran pensamiento creativo, construyen conocimiento y desarrollan productos y procesos innovadores utilizando las TIC.</p>	<p>Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos. Crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal. Usan modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos. Identifican tendencias y prevén posibilidades.</p>
<p>2. Comunicación y Colaboración Los estudiantes utilizan medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar de forma colaborativa, incluso a distancia, para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros.</p>	<p>Interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales. Comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos. Desarrollan una comprensión cultural y una conciencia global mediante la vinculación con estudiantes de otras culturas.</p>

3. Investigación y Manejo de Información

Los estudiantes aplican herramientas digitales para obtener, evaluar y usar información.

Participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.

Planifican estrategias que guíen la investigación.

Ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios.

Evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia.

Procesan datos y comunican resultados.

4. Pensamiento Crítico, solución de problemas y toma de decisiones

Los estudiantes usan habilidades de pensamiento crítico para planificar y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas usando herramientas y recursos digitales apropiados.

Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.

Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.

Reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones informadas.

Usan múltiples procesos y diversas perspectivas para explorar soluciones alternativas.

5. Ciudadanía Digital

Los estudiantes comprenden los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TIC y practican conductas legales y éticas.

Promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.

Exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.

Demuestran responsabilidad personal para aprender a lo largo de la vida.

Ejercen liderazgo para la ciudadanía digital.

Sin embargo, para el 2016, se publica una actualización de los estándares ISTE, en la que se les da un enfoque de perfiles, es decir: estudiante empoderado, ciudadano digital, constructor del conocimiento, diseñador innovador, pensador computacional, comunicador creativo y colaborador global, y dentro de cada uno de ellos diferentes indicadores (ISTE, 2016). El detalle de estos estándares con la correspondiente descripción se muestra en el cuadro 2

Cuadro 2

Estándares ISTE 2010

Estándar	Descripción
1.1 Alumno empoderado	Los estudiantes aprovechan la tecnología para desempeñar un papel activo en la elección, el logro y la demostración de competencias relacionadas con sus objetivos de aprendizaje, informadas por las ciencias del aprendizaje.
1.2 Ciudadano digital	Los estudiantes reconocen los derechos, las responsabilidades y las oportunidades de vivir, aprender y trabajar en un mundo digital interconectado, por lo que son un ejemplo y actúan de manera segura, legal y ética en él.
1.3 Constructor de conocimiento	Los estudiantes evalúan críticamente una variedad de recursos usando herramientas digitales para construir conocimiento, producir artefactos creativos y desarrollar experiencias de aprendizaje significativas para ellos y para otros.
1.4 Diseñador innovador	Los estudiantes utilizan una variedad de tecnologías en el proceso de diseño para identificar y resolver problemas, creando soluciones nuevas, útiles e imaginativas.
1.5 Pensador computacional.	Los estudiantes desarrollan y emplean estrategias para comprender y solucionar problemas de forma tal que aprovechan el poder de los métodos tecnológicos para desarrollar y probar soluciones
1.6 Comunicador creativo	Los estudiantes se comunican de manera clara y se expresan de manera creativa para una variedad de propósitos utilizando las plataformas, herramientas, estilos, formatos y medios digitales apropiados para sus metas.
1.7 Colaborador global	Los estudiantes utilizan herramientas digitales para ampliar sus perspectivas y enriquecer su aprendizaje colaborando con otros y trabajando de manera efectiva en equipo, a nivel local y global.

2.7.2.2 ALA American Library Association

La Asociación Americana de Bibliotecarios, creada en octubre de 1876, dentro de su línea de acción de “alfabetización”, y a través de su división Association of college & Research Libraries, define las competencias informacionales estándares para la educación superior, que fueron aprobadas por la Asociación americana para la Educación Superior (American Association for Higher Education) en octubre de 1999, y por el Consejo de colegios independientes (Council of Independent Colleges) en febrero del 2004.

En el documento de las competencias informacionales para la educación superior, en relación con la pedagogía, se recalca la necesidad e importancia de desarrollar las competencias informacionales en ambientes de aprendizaje que fomentan el aprendizaje activo de los estudiantes, donde la norma es la investigación, el foco es la resolución de problemas y el pensamiento crítico es parte del proceso (American Library Association, 2000). Sin estas

competencias los estudiantes difícilmente pueden desenvolverse correctamente en ambientes de aprendizaje activo.

Se hace énfasis en que la formación en competencias informacionales no es algo aislado del plan de estudios, sino que debe estar integrado en el contenido curricular. Al estar integrado, invita a plantear estrategias como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en evidencias, aprendizaje basado en casos o aprendizaje basado en la investigación, las cuales fomentan y requieren el desarrollo de competencias informacionales.

Se define 5 estándares y 22 indicadores de rendimiento, así como también resultados que permiten evaluar el progreso del estudiante en la adquisición de las competencias informacionales. En el cuadro 3 se detallan los estándares e indicadores:

Cuadro 3

Estándares e indicadores de la Asociación Americana de Bibliotecarios (ALA)

ESTÁNDAR	INDICADORES
Es capaz de determinar la naturaleza y nivel de la información que necesita.	Es capaz de definir y articular sus necesidades de información. Es capaz de identificar una gran variedad de tipos y formatos de fuentes potenciales de información. Toma en consideración los costes y beneficios de la adquisición de la información necesaria. Se replantea constantemente la naturaleza y el nivel de la información que necesita.
Accede a la información requerida de manera eficaz y eficiente	Selecciona los métodos de investigación o los sistemas de recuperación de la información más adecuados para acceder a la información que necesita Construye y pone en práctica estrategias de búsqueda diseñadas eficazmente Obtiene información en línea o en persona gracias a una gran variedad de métodos. Sabe refinar la estrategia de búsqueda si es necesario Extrae, registra y gestiona la información y sus fuentes.
Evalúa la información y sus fuentes de forma crítica e incorpora la información seleccionada a su propia base de conocimientos y a su sistema de valores	Es capaz de resumir las ideas principales a extraer de la información reunida Articula y aplica unos criterios iniciales para evaluar la información y sus fuentes. Es capaz de sintetizar las ideas principales para construir nuevos conceptos.

Compara los nuevos conocimientos con los anteriores para llegar a determinar el valor añadido, las contradicciones u otras características únicas de la información

Puede determinar si el nuevo conocimiento tiene un impacto sobre el sistema de valores del individuo y toma las medidas adecuadas para reconciliar las diferencias

Valida la comprensión e interpretación de la información por medio de intercambio de opiniones con otros estudiantes, expertos en el tema y profesionales en ejercicio.

Es capaz de determinar si la formulación inicial de la pregunta debe ser revisada

A título individual o como miembro de un grupo, utiliza la información eficazmente para cumplir un propósito específico.	<p>Aplica la información anterior y la nueva para la planificación y creación de un producto o actividad particular.</p> <p>Revisa el proceso de desarrollo del producto o actividad</p> <p>Es capaz de comunicar a los demás con eficacia el producto o actividad.</p>
Comprende muchos de los problemas y cuestiones económicas, legales y sociales que rodean al uso de la información, y accede y utiliza la información de forma ética y legal.	<p>Comprende las cuestiones éticas, legales y sociales que envuelven a la información y a las tecnologías de la información.</p> <p>Se atiene y cumple las reglas y políticas institucionales, así como las normas de cortesía, en relación con el acceso y uso de los recursos de información</p> <p>Reconoce la utilización de sus fuentes de información a la hora de comunicar el producto o la actividad.</p>

2.7.2.3 P21 (Partnership for 21st century learning)

Es una organización sin fines de lucro de Estados Unidos, cuyo fin es ser catalizador y crear lazos de colaboración entre los líderes de la educación, negocios, comunidad y gobierno. Uno de sus principales aportes es la definición de los estándares para el aprendizaje en el siglo 21 (P21, 2019) entre los que se define las competencias en TIC, informacionales y mediáticas. El área, subárea y estándar de cada uno se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4

Estándares P21

AREA	SUBÁREA	ESTÁNDAR
------	---------	----------

Informacionales	Acceso y evaluación de la información	Accede a información de forma eficiente (tiempo) y efectiva (fuentes) Evalúa la información de forma crítica y competente
	Uso y administración de la información	Utiliza la información de forma precisa y creativa para los casos o problemas actuales Administra el flujo de información desde una amplia variedad de fuentes Aplica los conocimientos básicos de los aspectos éticos y legales relacionados con el acceso y uso de la información
Mediáticas	Análisis de los medios de comunicación	Comprende cómo y por qué se construyen los mensajes y con qué propósito Examina cómo las personas interpretan de diferente manera los mensajes, cómo se incluyen o excluyen los valores y puntos de vista y cómo los medios pueden influir en las creencias y comportamientos Aplica los conocimientos básicos de los aspectos éticos y legales relacionados con el acceso y uso de los medios de comunicación
	Creación de media.	Comprende y utiliza las herramientas más adecuadas de creación de medios, sus características y normas Comprende y utiliza eficazmente las expresiones e interpretaciones más adecuadas en diversos entornos multi-culturales
TIC	Aplicación efectiva de la tecnología	Usa la tecnología como herramienta para investigar, organizar, evaluar y comunicar información

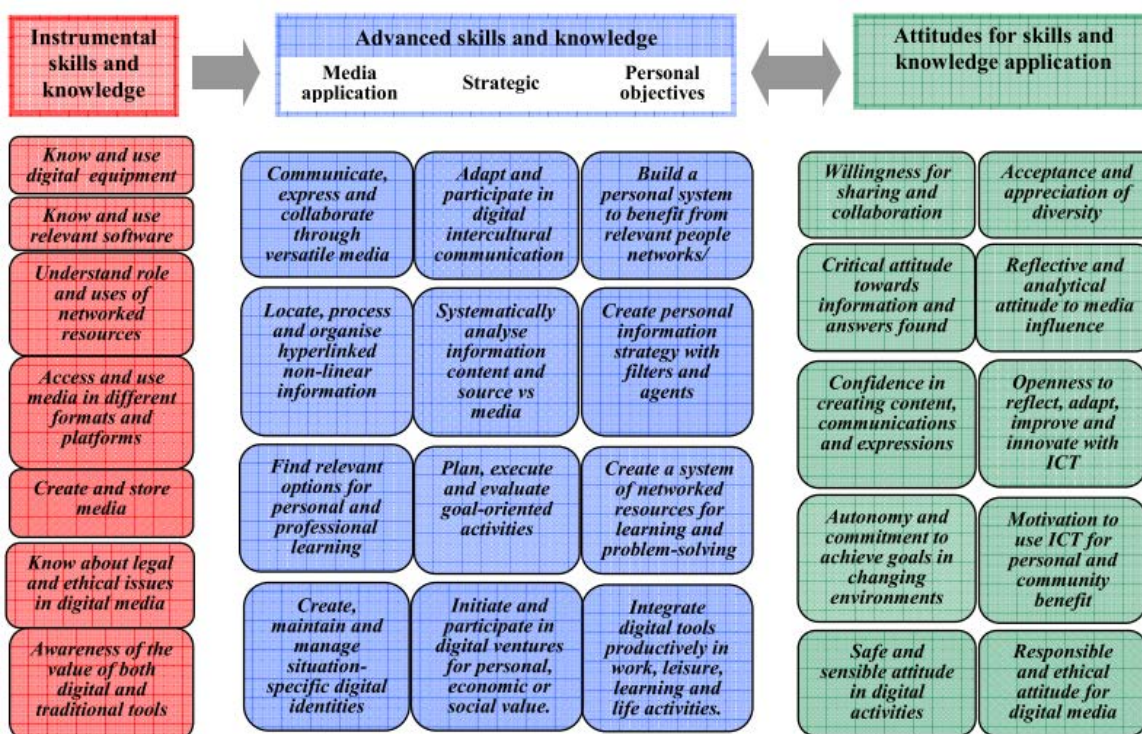
2.7.3 Propuestas de modelos

Adicional a los estándares internacionales, hay diferentes casos de estudios que de una u otra manera han definido una categorización de competencias digitales, algunas basadas en los en los estándares y otras en otros estudios. Tal es el caso, el modelo de Ala-Mutka en el que, como parte de los insumos del proyecto DIGICOMP, elabora un modelo de competencias digitales para el siglo 21, basándose principalmente en el análisis de otras investigaciones (Bawden et al., 2008; van Deursen, 2010). En este modelo estructura las competencias en tres grandes áreas y detalla cada una de ellas:

- Habilidades y conocimientos instrumentales,
- Habilidades y conocimientos avanzados,
- Actitudes para la aplicación de habilidades y conocimiento.

Figura 14

Habilidades conocimientos y actitudes que contribuyen a la competencia digital



Nota: (Ala-Mutka, 2011)

En este modelo las habilidades y los conocimientos no fueron divididos, pues están estrechamente relacionados, ya que las habilidades son las que permiten aplicar los conocimientos adquiridos, sino que fueron divididos en su nivel de dominio (instrumentales y avanzados); y, aunque las actitudes también están relacionadas porque son concebidas como la forma de pensar para la aplicación de las habilidades, estas si fueron separadas con sus propios tópicos

Las habilidades y conocimientos instrumentales contienen las habilidades necesarias para utilizar las herramientas digitales, teniendo en cuenta la naturaleza visual, dinámica, e interrelacionada de los medios digitales, estas habilidades instrumentales, muchas de las veces son necesarias para las avanzadas

Las habilidades y conocimientos avanzados se organizan en un orden progresivo:

1. capacidad de aplicar herramientas y medios digitales para tareas específicas;
2. habilidades estratégicas para beneficiarse de entornos digitales;
3. la integración de estos aspectos digitales en entornos digitales en su vida cotidiana y de acuerdo a sus objetivos propios.

Las actitudes, se refieren a las formas de pensar y motivaciones para actuar en los ambientes digitales.

Otro modelo propuesto en el 2012 es el de (Area & Pessoa, 2012), en el que definen tres grandes áreas de las competencias digitales, y de cierta manera las competencias implícitas en cada uno:

- **Adquisición y comprensión de información:** implica aprender a **buscar, localizar y comprender** la información empleando todos los tipos de recursos y herramientas (libros, ordenadores, Internet, tabletas digitales, etc.).
- **Expresión y difusión de información:** aprender a **expresarse mediante** distintos tipos de lenguajes, formas simbólicas y tecnologías y, en consecuencia, saber difundir públicamente las ideas propias ya sea mediante presentaciones multimedia, blogs, wikis o cualquier otro recurso digital.
- **Comunicación e intercambio social de información:** aprender a **comunicarse e interactuar** socialmente con otras personas a través de los recursos de la red (email, foros, redes sociales, videoconferencias, etc.).

Las competencias implícitas en éstas tres áreas son:(Area & Pessoa, 2012),

1. **Competencia instrumental**, enfocada al uso y dominio de cada tecnología, ya sea software o hardware
2. **Competencia cognitivo – intelectual**, enfocada a las habilidades y conocimientos para la búsqueda, selección, análisis e interpretación de la información, así como también comunicarse con otras personas a través de cualquier tecnología digital
3. **Competencia sociocomunicacional**: enfocada a las habilidades para la *creación y difusión* de contenido digital, así como también a la *comunicación fluida* con otras personas a través de las tecnologías digitales, con *normas de comportamiento* que impliquen una *actitud social positiva* hacia los demás como puede ser *el trabajo colaborativo* el respeto y la empatía en los espacios de comunicación.
4. **Competencia axiológica**, relacionada a la toma de la conciencia de las personas en cuanto a la influencia de la tecnología en el entorno político y cultural de la sociedad , así como también al desarrollo de valores o comportamientos éticos con el uso de la tecnología en la sociedad.
5. **Competencia emocional**, está directamente relacionada con la capacidad de desarrollar una identidad digital de la persona que refleje un control de emociones en el actuar y expresar en diferentes entornos de comunicación interpersonal (Blayone et al., 2018)

El más conocido y que ha tenido un gran alcance es el **Digcomp** que en un inicio fue definido por (Ferrari, 2013), como una propuesta de competencias digitales evaluada y aprobada por los patrocinadores del proyecto, para ello tomó como insumos: a) los resultados de (Ala-Mutka, 2011), b) un estudio anterior de la misma autora del 2012, c) entrevistas con expertos; y, d) un workshop con expertos,

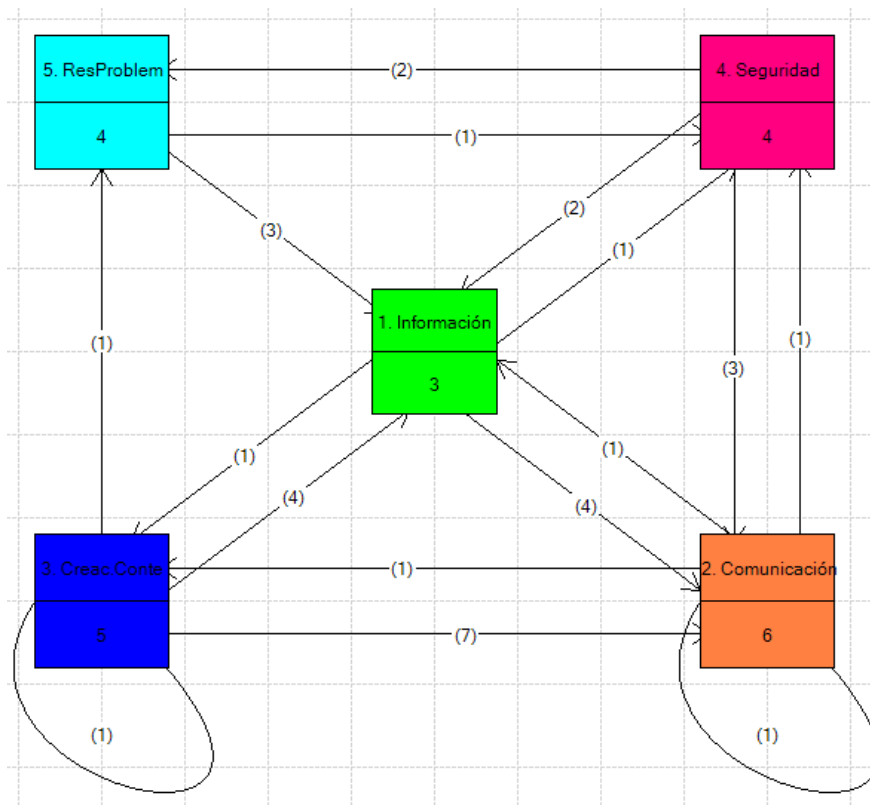
Esta propuesta (DIGCOMP), tiene un total de 21 competencias, organizadas en 5 áreas y analizada desde el punto de vista de 5 dimensiones. Las **áreas** son: a) Información, b) Comunicación, c) Creación de contenido, d) Seguridad y e) Resolución de problemas. Las **dimensiones** son: el área de la competencia, la competencia en sí, el nivel de la competencia (básico medio y avanzado), ejemplos de conocimientos habilidades y actitudes de cada competencia y ejemplos de la aplicación de la competencia para diferentes propósitos.

Esta propuesta es de las más amplias pues integra competencias consideradas en otras alfabetizaciones (TIC, de medios, informacional, de internet) y las desglosa en los 3 grandes campos de la competencia: conocimientos, habilidades y actitudes. Además, ofrece a detalle los indicadores para la evaluación de las mismas; y, rescata y enfatiza la relación entre las competencias de las 5 áreas, confirmando de esta manera el solapamiento encontrado en diferentes estudios.

Para analizar el solapamiento entre las diferentes competencias (digitales, tic, internet, de medios e informacionales), se ha elaborado el siguiente esquema (figura 15) en el que, en cada área se indica el número de competencias que contempla y, las aristas (flechas entre áreas) indican el número de competencias de un área que influye en la otra. En cuanto a relación entre áreas se puede observar que, de todas las áreas, la de información, es la que está vinculada directamente con todas las demás en más de una competencia y el resto, cada una, con otras dos áreas en 1 a 3 competencias a excepción del área de creación de contenido que se relaciona en 7 competencias.

Figura 15

Relación de dependencia entre las competencias de las 5 áreas definidas por Ferrari



Nota: Elaborado a partir del Modelo de Ferrari (2013)

Esta propuesta se ha ido actualizando a lo largo del tiempo, es así que en el año 2016 sale la versión 2.0 con algunas actualizaciones en terminología y en el modelo conceptual; y, en el 2017 se ofrece DIGCOMP 2.1, en donde se expande los tres niveles iniciales de la competencia digital a una descripción más precisa de ocho niveles con ejemplos de uso de estos 8 niveles.

En cuanto a terminología, se cambia el término “estar en línea” o “uso de TIC”, por el término general: “entorno digital” y con ello se abarca no solo el uso de computadores personales, sino también otros dispositivos móviles, como portátiles, teléfono celular inteligente, consolas de juegos, lectores de ebooks, etc. (Carretero et al., 2017)

Las cinco áreas se mantienen en las dos últimas versiones, sin embargo, hay actualizaciones en los términos. Los cambios con relación a la primera versión se reflejan en letra cursiva.

1. Information and *data literacy*
2. Communication y *collaboration*
3. *Digital* Content creation
4. Safety
5. Problem Solving

La propuesta de Ferrari ha servido de base para los marcos competenciales de algunas instituciones de educación superior (Blayone et al., 2018). En la guía “Digcomp en acción” del 2018, se muestran implementaciones del modelo en diferentes contextos y de diversas formas ya sea como casos o como herramientas. De los casos enfocado a estudiantes, podemos mencionar a “Samsung Digi pass”, un programa de capacitación que se desarrolló en Estonia a 30 personas para que puedan prepararse durante 4 meses y desarrollar un prototipo de aplicación de su área profesional (Samsung, 2016). Otro caso es el del proyecto elene4work que se desarrolló en 10 países europeos, ofreciendo un tests de competencias blandas y competencias blandas digitales para los estudiantes antes de ingresar a trabajar, para que tengan un diagnóstico de las mismas y establezcan su propia agenda de aprendizaje a través de MOOC (Massive Open Online Course) y REA (Recursos Educativos Abiertos) que también fueron desarrollados por el proyecto (Cinque et al., 2019).

Así mismo en Estonia el modelo sirvió de base para introducir una nueva competencia general (competencia digital) en el currículo nacional en agosto del 2014 (Tallinn, 2014), o en otros casos se ha integrado modelo de Ferrari con el COTASEBA (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2006), manteniendo las 5 áreas de Ferrari y unificando algunas competencias, dando

un total de 10 de las 21 del modelo original de Ferrari con un total de 89 ítems que evalúan estas competencias (Grande-De-Prado et al., 2016)

Es importante citar que, aunque el marco Digcomp, ha sido ampliamente utilizado, también ha sido catalogado como un modelo con descripciones complejas (Blayone et al., 2018), sin embargo, cada Institución lo ha adaptado a sus contextos y necesidades.

Reafirmando lo indicado en la sección de definición de competencia digital, en estos modelos, se ve claramente la relación y solapamiento entre competencias relacionadas a las TIC, a lo informacional y a lo mediático.

2.7.4 Competencia digital de comunicación y colaboración

En todos los estándares y modelos de competencias digitales analizados anteriormente, se considera el área o competencia digital en relación a la comunicación a través de los medios digitales, y al ser el área de estudio en la presente investigación, se profundiza en la fundamentación teórica y los estudios relacionados principalmente con dispositivos móviles.

Cuando hablamos de comunicación a través de medios digitales, es necesario partir del término en sí de “comunicación”. Según Wiemann (1977) la comunicación es una de las formas de interrelación más inmediatas y permite la interacción entre los sujetos; por ende, la competencia comunicativa; se entiende como la habilidad que hace referencia al incremento de una comunicación fluida y, también, al uso de múltiples herramientas y materiales que disponen las personas. Una persona se define como comunicador competente si es relajado, empático, solidario y es capaz de cambiar su práctica de comunicación en función del encuentro interpersonal.

Una de las herramientas de comunicación es la tecnología; por ello, ya en el 2006, se planteó un desarrollo preliminar de un modelo de evaluación de comunicación mediada por el computador (Spitzberg, 2006); sin embargo, con la inclusión de los dispositivos móviles, es

importante analizar su influencia en la competencia digital de comunicación, ya que, al ser una red más amplia de usuario y medios diferentes, no es lo mismo que una comunicación mediada por computador (Bakke, 2010). Es por ello que, Bakke planteó un modelo de “competencia de comunicación móvil” (MCC Mobile communication competence) que dice:

“Una serie de constructos cognitivos en los que: (a) la preferencia móvil de los usuarios, la comodidad con la tecnología y el nivel de competencia de comunicación asincrónica; actúan como un factor motivador y energizante; y en los que (b) se requiere la aplicación de una comunicación móvil apropiada, efectiva o afectiva” (Bakke, 2010).

Para Bakke los indicadores que definen la competencia de comunicación móvil son:

- Comodidad con la tecnología, es decir una buena disposición para usar el dispositivo móvil.
- Preferencia móvil
- Comunicación asíncrona, relacionada a la comunicación a través de mensajes de texto
- Apropiación
- Eficacia de la comunicación
- Afecto

Los 3 primeros indicadores definen el nivel de motivación de los usuarios, y según este nivel; la comunicación móvil, expresada en apropiación, eficacia y afecto, tiende a aumentar o disminuir. Para medir estos indicadores, utilizan un instrumento de 22 preguntas con escala de Likert; sin embargo, este modelo presenta algunos problemas de medición como: ausencia de relación de las variables de motivación con las variables de aplicación, no hay análisis de los factores de uso del teléfono móvil y la muestra de la investigación no es grande (n=212), por lo que otros investigadores realizan algunos ajustes para desarrollar un modelo teórico más sencillo. De ahí que en el estudio de Fanbin, el instrumento se reduce a 18 preguntas, y realiza una correlación entre **al comportamiento de uso de los celulares** (variable independiente) y **la competencia de comunicación móvil** (variable dependiente) (Fanbin, 2012).

En cuanto al **comportamiento de uso de los celulares**, los ítems se organizaron en 2 factores: a) *Factor de recreación- entretenimiento*, que considera ítems en relación al comportamiento de uso de los dispositivos móviles y b) *Factor de comunicación –comunicador*: que considera el uso del teléfono móvil para llamar o enviar y recibir mensajes de texto a amigos y familiares.

En cuanto a las **competencias de comunicación móvil**, se agruparon en tres factores: a) Factor de eficiencia tecnológica, se basa principalmente en la adaptación y la eficiencia tecnológica. en esta categoría se agrupó las preguntas relacionadas a la comodidad con la tecnología móvil, eficacia y afecto; b) Factor preferencial- emocional, se basa principalmente en el sentimiento y la preferencia del teléfono móvil, en esta categoría abarca preferencia móvil y dos preguntas del indicador afecto; y c) Factor propiedad de expresión, se basa principalmente en la capacidad de comunicación asincrónica y lo apropiado, abarca comunicación asíncrona, comunicación apropiada y una pregunta de la eficacia.

Si bien estos modelos enfocan puntualmente las competencias de comunicación móvil, en un ámbito educativo, la comunicación va en relación directa a actividades de colaboración dependiendo de la metodología de enseñanza que se aplique, es por ello que se analiza el área de comunicación y colaboración del Modelo Digcomp de Ferrari. En este modelo, cuando se enfoca al área de comunicación y colaboración, nombra seis competencias, que están interrelacionadas entre sí, las detalladas a continuación son las de la versión del modelo Digcomp 2.1:

2.7.4.1 Interactuar con tecnologías digitales

En la versión Digcomp 2.1 definen a esta competencia como: “Interactuar a través de una variedad de tecnologías digitales y comprender los medios de comunicación digital apropiados para un contexto dado”(Carretero et al., 2017, pp 26). De toda la variedad de tecnologías digitales, esta investigación se enfocará en los dispositivos móviles, así como en

las aplicaciones móviles, ya que en los últimos años su uso se ha incrementado exponencialmente y según el informe de Cisco, para el 2023 se tendría 71% de la penetración de la población mundial, especialmente los Smartphones (Annamalai et al., 2021)

En cuanto a la interacción con dispositivos móviles en un contexto educativo, hay diversidad de investigaciones que analizan la influencia en los resultados de aprendizaje, en la motivación o en la retención de contenidos (Blayone et al., 2018). Así mismo en una búsqueda sistemática de literatura del uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de inglés, se determinó que las Apps mejoran el aprendizaje e incrementan la motivación (Klimová, 2018).

De las diferentes actividades académicas que se pueden desarrollar con tecnología móvil, las que más se realizan son las enfocadas a crear/editar audio, video, multimedia y comunicarse o compartir información, ya sea por medios tradicionales o por redes sociales (Cuadrado Gordillo et al., 2015); en menores porcentajes realizan actividades de crear/editar un documento o de edición de figuras o diagramas, junto a otras actividades que requieren mayores prestaciones como análisis de datos, realizar cálculos complejos y que son ampliamente desarrolladas en computadores de escritorio o laptops (Chung et al., 2018). Así mismo la lectura de libros digitales en dispositivos móviles, tiene una alta acogida (Agila-Palacios et al., 2017); aunque la mayoría solo permite la lectura, hay innovaciones que permiten integrar en los libros digitales mayores opciones de interacción como experimentos y cuestionarios (Vázquez-Cano et al., 2020). Es decir, cada vez hay más posibilidades de utilizar el dispositivo móvil para apoyar algunas actividades relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje.

2.7.4.2 *Compartir a través de tecnologías digitales*

En el modelo Digcomp, esta competencia se define como la capacidad de compartir con otros la ubicación y el contenido de la información encontrada, estar dispuesto y ser capaz de compartir conocimientos, contenidos y recursos, actuar como intermediario, ser proactivo

en la difusión de noticias, contenidos y recursos, conocer las prácticas de citación e integrar la nueva información en un cuerpo de conocimiento existente (Ferrari, 2013).

Al enfocarnos en los dispositivos móviles, las acciones de compartir recursos se reflejan en el uso de diferentes aplicaciones, ya sea de mensajería instantánea, correo o de transferencia de archivos. En relación a las aplicaciones la gran mayoría en Europa y Latinoamérica utilizan el WhastApp; y en un ámbito académico, siempre que sea regulado por estudiantes y profesores (Santander et al., 2020) se lo utiliza para consultas y compartir archivos en diferentes formatos, aunque la mayoría de las consultas son realizadas en texto, también se comparten audio video como otro formato de consulta, apoyados de fotos para aclarar sus consultas (Trejos Buriticá, 2018). Si bien el utilizar estas aplicaciones no garantiza que los usuarios tienen la competencia digital, hay investigaciones en las que determinaron que los estudiantes tienen un alto nivel de competencia de compartir presentaciones, imágenes o videos dentro de un marco colaborativo (Vázquez Cano, 2012). Esto representa una ventaja para el planteamiento de estrategias de enseñanza con móviles y permite al docente enfocarse en el desarrollo de otras competencias.

La importancia de compartir recursos, de una u otra manera, permite que el estudiante pase de ser receptor de conocimiento a proveedor de conocimiento, siempre que ese conocimiento haya sido generado o adaptado por él (Leung et al., 2013) sino solamente sería transmisor de conocimiento. Existen diferentes alternativas de compartir recursos a través de dispositivos móviles, dependiendo de la aplicación, las de enfoque social como el Twitter es más utilizado desde dispositivos móviles (Diug et al., 2016). Y así otras aplicaciones que hemos mencionado como WhatsApp, Facebook, que se les facilita para compartir contenido.

2.7.4.3 Colaborar por canales digitales

Las competencias de colaboración son necesarias y se desarrollan en contextos de aprendizaje o trabajo colaborativo. La definición inicial de aprendizaje colaborativo hace

referencia al trabajo conjunto de individuos para lograr un objetivo común (D. Johnson & Johnson, 1999) ya sea de forma síncrona o asíncrona, en entornos presenciales o virtuales. A nivel Universitario diversas investigaciones resaltan la necesidad de desarrollar la competencia de colaboración en entornos universitarios, una forma puede ser incluyendo mucha interacción comunicativa continua en todas las actividades y tareas planificadas, a fin de lograr un trabajo eficaz (Cadavieco et al., 2016). Sin embargo, el nivel de responsabilidad y compromiso de los estudiantes es uno de los elementos importantes para garantizar una colaboración adecuada, pues afectan directamente a la efectividad del trabajo en equipo (Cadavieco et al., 2016). La responsabilidad individual es el factor por el que la actuación de cualquier persona influye en la actuación y dinámica del grupo, así como en la presión de los compañeros para motivarlos a contribuir y esforzarse al máximo (Docherty, 2020). Por ello la igualdad de importancia entre la participación individual como grupal dentro del equipo de trabajo.

Otro aspecto muy importante, para el desarrollo de las competencias de los estudiantes es el nivel de involucramiento de los profesores, como un elemento motivador o facilitador del diálogo (Cerratto Pargman et al., 2018) y como mediador instrumental, aspectos que van de la mano con la apropiación de la metodología y de la tecnología por parte del profesor (Atawneh et al., 2020). De esta manera es posible propiciar el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, pues la comunicación asíncrona que se da en los debates puede producir desmotivación y a la vez una discusión y colaboración mínima (Chee et al., 2018b) y es deber de los profesores utilizar estrategias especiales para apoyar y supervisar las interacciones (Atawneh et al., 2020) a fin de ayudar a los alumnos a formar una comunidad de aprendizaje en el entorno de aprendizaje electrónico (Sumtsova et al., 2018).

Si bien el rol de docente es muy importante en la mediación, también tiene un alto grado de responsabilidad en el diseño de las actividades, pues como indica (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso et al., 2014) los inconvenientes en un trabajo colaborativo, más se presentan por un

débil diseño de la actividad y comunicación, que por aspectos tecnológicos. El docente debe desarrollar un correcto proceso de andamiaje, de tal manera que las tareas de colaboración estén bien documentadas y explicadas para que los estudiantes puedan trabajar juntos inmediatamente hacia una solución (Docherty, 2020). Docherty, también resalta la importancia de establecer los grupos con no más de cuatro estudiantes. Con una adecuada intervención del profesor se puede propiciar el desarrollo de las competencias digitales en relación a la colaboración.

La gestión del docente desde la creación de los grupos y durante el trabajo representa mucho tiempo y esfuerzo, por ello hay investigaciones que proponen un modelo de agentes que le facilite el seguimiento al alumno, la gestión de las interacciones del grupo, actividades de colaboración entre otras actividades (Gámiz-Sánchez & Guzmán, 2016) o procesos de automatización para la asignación de participantes y roles a los grupos (Castañeda & Camacho, 2012). Estas iniciativas en cierta manera alivianan la gestión del docente, pero su nivel de participación y responsabilidad es el mismo.

Como se ha visto la competencia de colaboración, va en relación directa con los elementos principales del trabajo colaborativo: a) la interdependencia positiva, b) la responsabilidad individual que está en relación con el contrato de colaboración que define los roles de cada participante (Atawneh et al., 2020), c) la interacción cara a cara y verbal, d) las habilidades sociales y la reflexión en equipo. (Sumtsova et al., 2018). Elementos que son considerados al evaluar la competencia de colaboración.

En la investigación desarrollada por (Cordero, 2011), se determinó la falta de desarrollo de competencias digitales en relación a uso de la tecnología para el trabajo colaborativo, ya que no existió la utilización óptima de herramientas que hubiera evitado en parte algunos inconvenientes, Sin embargo las dificultades no se orientan solamente al uso de la tecnología sino a otros aspectos como, el manejo del tiempo, la capacidad para debatir y ponerse de

acuerdo (Cadavieco et al., 2016; García-Valcárcel-Muñoz-Repiso et al., 2014; Guribye et al., 2014; Sumtsova et al., 2018), es decir a la falta de experiencia de los estudiantes en el método colaborativo (Farshad Nia & Marandi, 2014). Incluso en la investigación de una Universidad de China se determinó que la competencia de colaboración era la menos desarrollada tanto usando dispositivos móviles como portátiles o computadores de escritorio (Zhang et al., 2019).

Aunque las competencias de colaboración no están atadas al dispositivo tecnológico, en la literatura se ha encontrado que cuando se utiliza un dispositivo móvil se usa el término “Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Ordenador Móvil”, MCSCL por sus siglas en inglés, o Aprendizaje móvil basado en equipos (TBML por sus siglas en inglés) (Atawneh et al., 2020; Nee et al., 2016; Zhang et al., 2019) resaltando que por la naturaleza en sí del aprendizaje móvil, se facilita la gestión del aprendizaje, la negociación entre los alumnos y la coordinación de la actividad de aprendizaje (Baccari & Neji, 2017; Chee et al., 2018a; Razanakolona et al., 2020).

Otra forma de nombrar al aprendizaje colaborativo cuando se utiliza dispositivos móviles es “Collaborative Mobile Learning” y hay algunas investigaciones en torno a este término. La mayoría de ellas se enfocan en el desarrollo de aplicaciones o sistemas integrales que automatizan todos los procesos en torno al aprendizaje colaborativo con dispositivos móviles (Baccari & Neji, 2017; Chee et al., 2018a; Palomo-Duarte et al., 2016; Razanakolona et al., 2020). Independientemente de la denominación que adquiera la colaboración con dispositivos móviles, las competencias propias de la colaboración van en relación a la interacción con aplicaciones móviles, la gestión del trabajo en grupo (roles y tiempos), responsabilidad individual, discusión y unificación de ideas

2.7.4.4 Netiqueta

Con la acelerada penetración de internet y de las redes sociales, cada vez es más necesario que las normas de comportamiento en la ciudadanía en relaciones presenciales se

hagan evidentes también en las relaciones en línea. Algunos refieren a las normas de comportamiento en medios digitales, como el código social en Internet, que se basa en la “regla de oro” “trata a los demás como quieres ser tratado” (Serrano-Puche, 2014, pp. 208), o sencillamente como: las normas sobre la forma correcta y adecuada de comunicarse utilizando dispositivos electrónicos o actividades en línea (Arouri & Hamaidi, 2017). Esto permite promover una comunicación más sencilla dentro de una comunidad virtual (Sumtsova et al., 2018).

El concepto de netiqueta o de las normas de comportamiento en la red, es sencillo y a la vez difícil de unificar, ya que dependen en cierta manera del contexto, aunque hay una parte común. Si bien la netiqueta es algo reconocido en todo el mundo, las reglas más generales de coexistencia social difieren dependiendo del lugar (Pritchard, 2013), o también del medio tecnológico, ya que cada uno cuenta con características implícitas como caracteres del teclado, tipo, tamaño y configuración de la pantalla, tipo de conexión, entre otras, las mismas que inciden en la capacidad lingüística expresiva y receptiva en un proceso de comunicación (Serrano-Puche, 2014).

Así mismo, las reglas o normas se pueden formular de acuerdo con los objetivos del grupo o la capacidad tecnológica. Para entornos de aprendizaje, es preferible elaborar las reglas de comunicación con el mismo grupo, y deben enfocarse a aspectos técnicos y psicológicos o emocionales de la comunicación, siempre considerando el grupo y sus características. Aunque son muchas las reglas de *netiqueta*; y pueden ser variables, hay dos reglas básicas elementales que todos los cibernautas deben conocer y respetar son: a) el respeto a los demás y b) las formas de escritura (Pritchard, 2013)

Algunos principios generales destacan lo fundamental y general, aunque fueron definidos en 1994 por Shea, no cambia en el tiempo (Serrano-Puche, 2014)

- a) Recordar el lado humano

- b) Conocer dónde estás en el ciberespacio
- c) Cuidar la imagen en la comunicación electrónica
- d) Mostrar conocimiento
- e) Respetar la privacidad de otras personas
- f) No abusar de nuestro poder
- g) Ser flexibles con los errores de los demás
- h) Mantener las discusiones sin sentido bajo control
- i) Respetar el tiempo y trabajo de los demás

En una revisión de literatura del 2020, se determinó que el constructo netiqueta, pese a originarse hace mucho tiempo, la producción científica en este ámbito aún está en fase inicial (Soler-Costa et al., 2021) ya que definir una ética para un entorno que cambia constantemente es complicado, sin embargo, es necesario comprenderla para avanzar como sociedad.

Pese a considerar que la investigación científica de netiqueta está en una fase inicial, hay algunos aportes de estudios en diferentes lugares del mundo. En un estudio en indonesia, se determinó que el nivel de netiqueta o de ética digital, como lo denominan los autores, en estudiantes era del 35,23%, por lo que recomiendan que las unidades educativas, deben desarrollar una nueva alfabetización que incluya la alfabetización de datos, digital y humanística, la misma que favorecería la alfabetización digital (Sari et al., 2020). Esto se corrobora cuando se afirma que el comportamiento de los jóvenes cuando están en línea es diferente que cuando están en un aula, ya que no están obligados a dar sus nombres reales para interactuar (Ng, 2020). De ahí la necesidad urgente de trabajar en el desarrollo de esta competencia en los estudiantes.

2.7.5 Investigaciones Relacionadas

El aprendizaje móvil puede darse ya sea dentro de un contexto formal como no formal y así mismo generar aprendizajes incidentales (aprendizaje involuntario o no planificado). Para que se pueda dar cualquier tipo de aprendizaje, especialmente el aprendizaje móvil incidental es necesario un buen nivel de competencias digitales en dispositivos móviles (Mac Callum et al., 2014) , es decir que el nivel de alfabetización digital móvil no sea un obstáculo, así lo mencionaron los participantes en 3 países España, Inglaterra y Austria, en un estudio de aceptación de una aplicación móvil para migrantes (Kukulska-Hulme, Agnes; Gaved, Mark; Paletta, Lucas; Scanlon, Eileen; Jones, Ann and Brasher, 2015). De ahí la importancia del análisis de las investigaciones en relación a las competencias digitales y el aprendizaje móvil. Las investigaciones de esta sección reflejan ya sea aplicación de instrumentos de evaluación, o iniciativas de alfabetización con dispositivos o aplicaciones móviles

En la Universidad Autónoma de Queretaro, a través de un cuestionario realizaron un diagnóstico de competencias digitales emergentes, de colaboración, comunicación, resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad gestión de información, proyectos académicos y habilidades técnicas en dispositivos móviles. Entre los diferentes resultados se rescata que existe una percepción muy buena respecto a la inclusión de aprendizaje basado en proyectos que contemplen actividades de colaboración y uso de las TIC, especialmente de los móviles; por ello, los autores sugieren utilizar estos resultados para ampliar la investigación en otros contextos, de tal manera que se puedan utilizar en la elaboración de planes de estudio en Universidades que incluyan de manera transversal las tecnologías móviles o no, a fin de desarrollar habilidades digitales emergentes en los estudiantes. (León-Pérez et al., 2020)

Cuando se incluye los dispositivos móviles en actividades de aprendizaje, algunos autores hablan del concepto de “pedagogía móvil”. En este marco, en una Universidad de Ucrania, se plantearon investigar las percepciones de los estudiantes de educación superior

sobre la eficacia de la integración de los teléfonos móviles en las actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula de EFL después de un período de intervención de 10 meses. EL instrumento que utilizaron fue un cuestionario de autopercepción y entre los resultados se destaca la alta aceptación de los estudiantes a utilizar aplicaciones móviles para estudiar una lengua extranjera, pero así mismo se detectó falta de habilidades digitales para utilizar las aplicaciones móviles incluidas en la planificación de MALL (Mobile-Assisted Language Learning) como Trello, Graasp, VoiceThread, Google Docs (Krasulia & Saks, 2020)

En la Universidad Rovira I Virgili, se tiene varios estudios respecto a las competencias digitales, uno en el 2014 que se enfocó en determinar si las competencias adquiridas por parte de los alumnos de grado convergen con los factores que pudieran definir los nuevos “nativos digitales” (Arias-Oliva et al., 2014); y otro en el 2015 orientado a evaluar la percepción de los estudiantes en cuanto a su nivel de competencia digital adquirido en la Universidad, y el nivel que perciben los empleadores (Torres-Coronas & Vidal-Blasco, 2015). En relación al instrumento de evaluación, en los dos casos se utilizó un cuestionario con escala de Likert 1-5. Aunque estas dos investigaciones, no se orientan directamente a una evaluación de competencias con énfasis en los dispositivos móviles, en sus resultados y trabajo futuro, coinciden en que sigue siendo necesario que en las Universidades se trabaje para hacer realidad el desarrollo de las competencias digitales, para que el perfil de los graduados sea homogéneo, ya que en una ciudadanía digital no deberían existir diferencias por ámbito académico.

En otro estudio, se analizó las percepciones de los estudiantes hacia el aprendizaje móvil y entre sus hallazgos se resalta las competencias digitales y su relación con la metodología de enseñanza aprendizaje. Mencionan que creer que la tecnología móvil es fácil de usar no influye necesariamente en que los estudiantes persistan en su uso, más bien si los estudiantes creen que la tecnología tendrá un impacto positivo en su experiencia de aprendizaje, seguirán utilizándola y mejorando sus competencias digitales. Así mismo plantean

que son los instructores e institución en sí son quienes deben tomar medidas para demostrar el impacto positivo de las tecnologías móviles para completar cursos o asignaturas que están en disponibles en una modalidad en línea o virtual (Antee, 2021).

Se realizó una investigación de carácter cuantitativo y cualitativo, con cuestionarios que incluían preguntas sobre el proceso de aprendizaje, la digitalización de la educación y la cultura digital de los estudiantes; en los grupos focales se analizó la alfabetización mediática y las formas de comunicación con los profesores basadas en procesos digitales. Entre los resultados mencionan la necesidad de incluir asignaturas en Alfabetización mediática digital, alfabetización informática y tecnologías de la información, aspectos éticos de la alfabetización mediática digital, entre otros; ya que la conceptualización de la alfabetización digital y el aprendizaje móvil, son factores que se analizan en los procesos de formación universitaria, considerándolos entre los más importantes para la inclusión social y la formación de las personas (Apostolov & Milenkova, 2018).

En la investigación de Blayone se analizó estudiantes universitarios de Georgia y de Ucrania, para determinar su nivel de preparación digital para el aprendizaje colaborativo. Para el análisis se agrupó a los estudiantes en segmentos de alta, media y baja preparación para 52 acciones en las dimensiones técnica, comunicativa, informativa y computacional. Los resultados muestran que grandes porcentajes de estudiantes georgianos y ucranianos están mal preparados para muchas actividades de aprendizaje en línea, y en general hay una mayor preparación en los dispositivos móviles que en los ordenadores de sobremesa/portátiles. Sin embargo, grandes porcentajes de estudiantes ucranianos aparecen en segmentos de alta preparación para la comunicación en línea y el uso de las redes sociales, en cambio en Georgia, muchos estudiantes informan de una alta preparación para las interacciones técnicas y computacionales (Blayone et al., 2018).

Otro estudio muy interesante en relación al tema es el de Chiby Wardoyo en Singapur, quienes examinaron a través de un cuestionario con escala de likert de 1-5, el impacto diferencial de las competencias digitales desde un computador o desde un smartphone y el acceso a Recursos Educativos Abiertos (REAS) desde un computador o desde un smartphone, en el aprendizaje de trabajadoras domésticas. Si bien el contexto no es universitario, esta investigación nos da una pauta interesante ya que los resultados mostraron que la mejora real en el aprendizaje estuvo influenciada por las competencias digitales en el uso de los smartphones, pero es importante aclarar que en el contexto de estudio, los smartphones son más accesibles que un computador, por ello los autores sugieren expandir el estudio a un modelo mixto con un diseño explicativo (Chib & Wardoyo, 2018).

Para seguir explorando las posibilidades de la tecnología móvil, se creó el proyecto iPilot para estudiar los efectos que el uso integrado del iPad tenía sobre la creatividad de los estudiantes universitarios, su capacidad para colaborar con sus compañeros y su percepción de sus competencias digitales. Los resultados obtenidos de las encuestas muestran que el uso de iPads en el aula universitaria puede tener un impacto positivo en ciertos comportamientos digitales y en la percepción de los estudiantes sobre sus competencias digitales, teniendo un mayor beneficio aquellos estudiantes que aún no se clasifican a sí mismos como muy capaces digitalmente. Un aspecto importante de destacar es que los mismos tutores reconocen que es vital que los estudiantes posean estas competencias digitales y que es en parte su trabajo ayudar a los estudiantes a adquirirlas; sin embargo, informaron que no tenían tiempo para asistir a capacitaciones o realizar investigaciones independientes sobre cómo integrar los dispositivos en la impartición de sus clases. Así mismo los autores sugieren futuros estudios, en los que se clasifiquen los tipos de actividades realizadas por los estudiantes para ver si ciertas tareas brindan más beneficios que otras, y de esa manera se apoye en el diseño de

currículos con la integración de actividades que requieran del uso de dispositivos móviles; así como también complementar con estudios cualitativos (Elphick, 2018).

Una de las áreas de competencias digitales, que ha tenido gran influencia por los dispositivos móviles es el área informacional, que algunos autores la identifican como alfabetización informacional móvil. Así lo demuestra una revisión sistemática del 2006 hasta el 2019 en la que se determinó una creciente interdisciplinariedad en las publicaciones científicas sobre Alfabetización Informacional Móvil, que interrelaciona los estudios de información y alfabetización digital con el e-learning y la tecnología móvil (Pinto et al., 2020). En este sentido, un enfoque es el desarrollo de las competencias informacionales a través de aplicaciones móviles, en el caso de Renison University College de Canada, se desarrolló una aplicación móvil (<http://renmil.ca/>) con 13 lecciones en las que demostraron cómo localizar, evaluar y utilizar la información de manera eficaz. Aplicaron una metodología mixta para evaluar la eficacia de la tecnología móvil para mejorar las competencias informacionales con un pre test y post test, y para el aspecto cualitativo, se analizó las preguntas abiertas del test. Los resultados muestran que la gran mayoría de los usuarios de lograron mantener o incrementar su nivel de competencia informacional, sin embargo, también se destaca algunas limitaciones principalmente el acceso a internet desde el móvil y el tamaño de la pantalla (Hanbidge et al., 2018).

El otro enfoque de alfabetización informacional móvil es que se realice búsqueda de literatura desde los dispositivos móviles. En esta línea se rescata la investigación de Havelka en la que, en una clase se invita a los estudiantes a realizar una búsqueda de literatura desde dispositivos móviles, en un sitio web de la biblioteca de la Institución, pero previo a ello, el o la profesora explicaron cómo buscar desde el móvil y como descargar el texto completo del artículo. Al finalizar la experiencia se aplicó un cuestionario enfocado a obtener características que permitan medir indicadores de alfabetización digital móvil, así como también evaluar la

experiencia de alfabetización informacional. Entre los resultados más interesantes, se detectó que la mayoría de los estudiantes para determinar si un sitio web o app es bueno, lo descargan y lo prueban; y, un menor porcentaje primero leen las especificaciones antes de descargarlo. Así mismo en relación al criterio de saber si la información de un sitio web móvil o una aplicación es preciso y confiable, casi una cuarta parte no sabía cómo identificar esa información (Havelka, 2013). Estos resultados concuerdan con Brooks (2015), quien además de proponer algunas actividades de alfabetización informacional móvil, concluye que en un proceso de alfabetización informacional móvil hay que tener en cuenta las limitaciones de los dispositivos móviles así como las posibilidades de los estudiantes en disponer de un dispositivo, pero la necesidad es inminente.

Ya en el ámbito de evaluación de las competencias digitales informacionales con dispositivos móviles (Lin et al., 2012) hacen un aporte al modelo de la Asociación Americana de Bibliotecarios (ALA por sus siglas en inglés) incrementando algunos indicadores en cada uno de los 5 estándares, los mismos que se muestran en cursiva y negrita en el cuadro 5.

Cuadro 5

Estándares e indicadores de la Asociación Americana de Bibliotecarios (ALA) con enfoque de Alfabetización digital móvil

ESTÁNDAR	INDICADORES
Es capaz de determinar la naturaleza y nivel de la información que necesita.	Es capaz de definir y articular sus necesidades de información. Es capaz de identificar una gran variedad de tipos y formatos de fuentes potenciales de información. Toma en consideración los costes y beneficios de la adquisición de la información necesaria. Se replantea constantemente la naturaleza y el nivel de la información que necesita. d) Es consciente de las limitaciones de la pantalla del dispositivo móvil para recolectar información que sea posible visualizarla en el dispositivo e) Es conocedor de las características de red y almacenamiento del dispositivo móvil para evitar grandes cantidades de datos.
Accede a la información	Selecciona los métodos de investigación o los sistemas de recuperación de la información más adecuados para acceder a la información que necesita

requerida de manera eficaz y eficiente	<p>Construye y pone en práctica estrategias de búsqueda diseñadas eficazmente</p> <p>Obtiene información en línea o en persona gracias a una gran variedad de métodos.</p> <p>Sabe refinar la estrategia de búsqueda si es necesario</p> <p>Extrae, registra y gestiona la información y sus fuentes.</p> <p>e) Selecciona un sistema o sitio web compatible con la pantalla del dispositivo para obtener la información necesaria,</p> <p>f) Comprende el sistema de operación del dispositivo, el estado de la red y las limitaciones de la pantalla.</p>
<p>Evalúa la información y sus fuentes de forma crítica e incorpora la información seleccionada a su propia base de conocimientos y a su sistema de valores</p>	<p>Es capaz de resumir las ideas principales a extraer de la información reunida</p> <p>Articula y aplica unos criterios iniciales para evaluar la información y sus fuentes.</p> <p>Es capaz de sintetizar las ideas principales para construir nuevos conceptos.</p> <p>Compara los nuevos conocimientos con los anteriores para llegar a determinar el valor añadido, las contradicciones u otras características únicas de la información</p> <p>Puede determinar si el nuevo conocimiento tiene un impacto sobre el sistema de valores del individuo y toma las medidas adecuadas para reconciliar las diferencias</p> <p>Valida la comprensión e interpretación de la información por medio de intercambio de opiniones con otros estudiantes, expertos en el tema y profesionales en ejercicio.</p> <p>Es capaz de determinar si la formulación inicial de la pregunta debe ser revisada</p> <p>Utiliza dispositivos móviles y tecnologías innovadoras (Facetime, Facebook, toma de fotos de teléfonos móviles, video y Realidad Aumentada, etc.) para procesar la interacción y comunicación de nuevos conceptos de estudio.</p>
<p>A título individual o como miembro de un grupo, utiliza la información eficazmente para cumplir un propósito específico.</p>	<p>Aplica la información anterior y la nueva para la planificación y creación de un producto o actividad particular.</p> <p>Revisa el proceso de desarrollo del producto o actividad</p> <p>Es capaz de comunicar a los demás con eficacia el producto o actividad.</p> <p>e) Utiliza correctamente la función de transmisión de dispositivos móviles, y comparte de forma efectiva los resultados con otros.</p>
<p>Comprende muchos de los problemas y cuestiones económicas, legales y sociales que rodean al uso de la información, y accede y utiliza la información de forma ética y legal.</p>	<p>Comprende las cuestiones éticas, legales y sociales que envuelven a la información y a las tecnologías de la información.</p> <p>Se atiene y cumple las reglas y políticas institucionales, así como las normas de cortesía, en relación con el acceso y uso de los recursos de información</p> <p>Reconoce la utilización de sus fuentes de información a la hora de comunicar el producto o la actividad.</p> <p>e) Entiende y discute las cuestiones de seguridad y privacidad del entorno del teléfono móvil.</p> <p>f) Comprende los temas relacionados con la propiedad intelectual y los derechos de autor de los teléfonos móviles</p>

Otro caso es el de Wang Ng, quien recalca que si bien la alfabetización digital para dispositivos móviles tiene variaciones con respecto a la alfabetización digital para computadores de escritorio o portátiles la mayoría de las habilidades son transferibles para los dos contextos, y de ahí que se puede considerar a la alfabetización digital móvil como un subconjunto de la primera. (Ng, 2015)

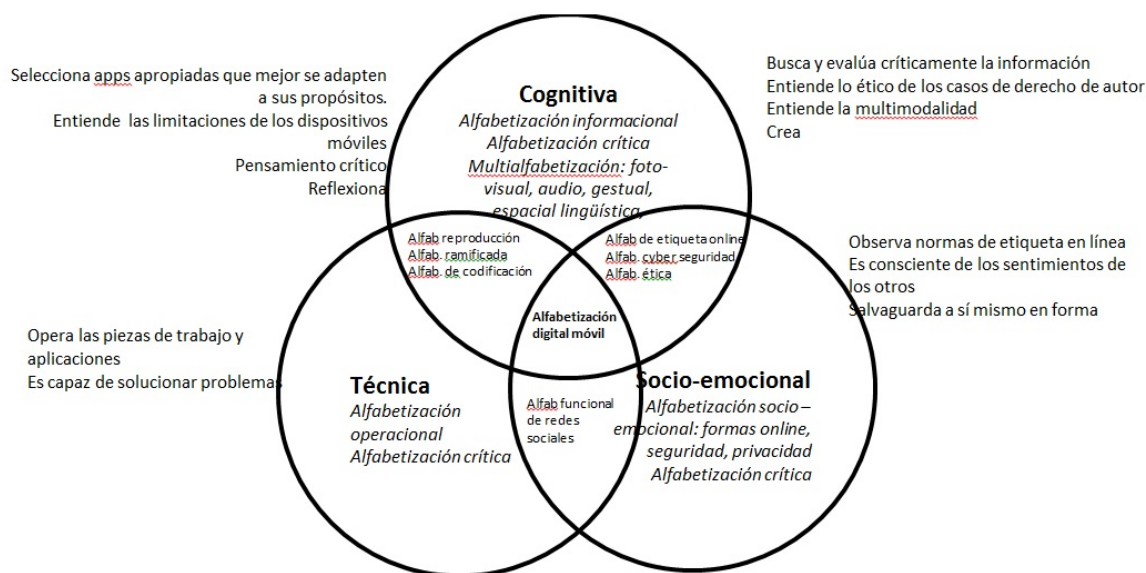
El marco de alfabetización digital móvil de Wang Ng tiene 3 dimensiones:

1. Técnica: relacionado con técnicas y funcionales
2. Cognitiva: relacionado al pensamiento crítico, evaluativo y capacidades y competencias multiliteracias
3. Socio- emocional: relacionado a las actitudes, habilidades sociales, capacidades de seguridad en ambientes soportados por dispositivos móviles

Estas 3 dimensiones se detallan en la figura 16.

Figura 16

Marco de alfabetización digital móvil – Wang Ng



Nota: Dimensiones del marco de alfabetización digital móvil

En la misma línea de relación de los dispositivos móviles con las competencias digitales, otros autores, realizan un aporte al modelo de Ferrari, desarrollando un instrumento para recolectar datos de estudiantes sobre el uso de smartphones a fin de hacer inferencias sobre el uso competente de los dispositivos móviles para aprender ciencias y matemáticas (Siiman et al., 2016), así como también proponen una prueba basada en m-learning sobre las competencias digitales de los estudiantes, basada en el marco DigComp (Kloss-Brandstätter et al., 2021).

En una universidad de Sudáfrica, realizaron una investigación con el fin de determinar si el uso de los dispositivos móviles en el aula cumple con los requisitos de una pedagogía justa, es decir, que los estudiantes puedan utilizar sus dispositivos para un aprendizaje transformador, esto refería a que no solamente tenga el dispositivo, sino que conozca qué hacer con él y cómo utilizarlo para un aprendizaje transformador. Aplicaron una metodología mixta, y sus resultados demuestran que los a pesar de que la mayoría de los estudiantes se sienten cómodos con la tecnología (es decir, la alfabetización técnica), muchos de ellos no saben cómo utilizar sus dispositivos en el aprendizaje colaborativo y transformador. Esto indica una falta de alfabetización digital (qué y cómo) y de fluidez (cuándo y por qué), no sólo entre los estudiantes, sino también entre los profesores. De ahí que se sugiere que las universidades no sólo deben tener en cuenta el acceso a los dispositivos y a los datos, sino también mostrar a los estudiantes cómo utilizar estos dispositivos para el aprendizaje de una manera creativa, en lugar de consumirlos, mediante la mejora de la alfabetización y la fluidez digital, es decir del fomento del desarrollo de competencias digitales (Van Rooyen & Marais, 2018).

Otra investigación muy interesante es la que desarrollaron en 3 universidades españolas, con el fin de analizar el desarrollo de las competencias interpersonales de estudiantes de Educación Superior cuando utilizan tecnologías. Utilizaron un método cuantitativo, aplicando el instrumento denominado Competencias digitales básicas 2.0 de los

estudiantes universitarios" COBADI. Si bien la evaluación de las competencias, no se enfocaba solamente a un contexto de m-learning, los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes universitarios tienen mayores competencias en la comunicación, en la colaboración y el trabajo con documentos en línea a través de dispositivos móviles (Vázquez-Cano et al., 2020).

2.8 Competencias digitales y aprendizaje activo

En la literatura encontrada respecto a aprendizaje activo en general; se enfoca a diferentes aspectos, como influencia en los resultados de aprendizaje o en el desarrollo de competencias profesionales, los métodos de evaluación, comparativa de estrategias, tecnologías de apoyo, entre otros. En esta investigación nos enfocamos en la literatura que refiere a la relación de metodologías del aprendizaje activo con las competencias digitales, ya que algunos estudios previos han marcado esta línea como futuras investigaciones, enmarcadas puntualmente en educación superior especificando que es necesario, diseñar desarrollar y aplicar metodologías innovadoras con Tics para contribuir al desarrollo de las competencias digitales (Castaño Garrido & Romero Andonegui, 2013). Así mismo cuando se estudia la alfabetización digital se resalta que el concepto no solo implica una capacitación instrumental sino la adquisición de las competencias necesarias para la utilización didáctica de las tecnologías, y que deben desarrollarse desde la etapa infantil hasta la universitaria (Castaño Garrido & Romero Andonegui, 2013; Van Bijon et al., 2015). En esta sección se mostrará directamente las investigaciones relacionadas en el desarrollo de competencias digitales con metodologías de aprendizaje activo, pues en los apartados anteriores ya se detalló el fundamento teórico de competencias digitales y de aprendizaje activo. Con ello respondemos a la pregunta: *¿Qué estudios han relacionado el aprendizaje activo con las competencias digitales?*

2.8.1 Competencias digitales y Aprendizaje basado en proyectos

De los artículos seleccionados en la búsqueda sistemática, 3 investigaciones detallan la experiencia del análisis de las competencias digitales en estudiantes, al aplicar aprendizaje basado en proyectos de forma colaborativa.

En el caso de la Universidad Abierta de Cataluña UOC, se diseñó un curso con aprendizaje basado en proyectos con trabajo colaborativo, con el fin de facilitar la adquisición de la competencia digital. Se utilizó un método mixto con instrumentos que contemplaban preguntas con escala de Likert y preguntas abiertas. Los resultados demuestran una alta aceptación de los estudiantes a la metodología y evidencian el desarrollo de las competencias digitales, así como el papel fundamental del docente, su accionar debe basarse en la orientación, el monitoreo y la facilitación de las actividades en el desarrollo de proyectos colaborativos. Recomiendan para futuros estudios probar la influencia de la metodología para otras competencias y en distintos niveles educativos (Guitert et al., 2020).

Otra investigación, enmarcada en el proyecto TalkTech, cuyo objetivo es mejorar las habilidades digitales de los estudiantes, examinó cómo los estudiantes de una universidad de EEUU y una universidad de Rumanía, que trabajan de forma colaborativa en un proyecto para crear aplicaciones de realidad virtual, desarrollan sus habilidades digitales y de pensamiento crítico. Trabajaron con un grupo experimental y un grupo de control y los resultados indican que mediante la combinación en tiempo real de diferentes herramientas y aplicaciones en línea y móviles, se evidencia la necesidad de desarrollar las competencias digitales relacionadas al trabajo en equipo, herramientas de colaboración, como primera opción, métodos de comunicación, reutilización de contenido, el uso de las aplicaciones AR/VR, y acceso a dispositivos móviles de mayor calidad para implementar la experiencia AR/VR adecuadamente. Así mismo se detectó que hubo una mejora en las habilidades digitales de los estudiantes, especialmente la de negociación (en el grupo) y conocimiento tecnológico. Este enfoque

requiere un compromiso prolongado, tanto de los estudiantes como de los docentes, y sigue siendo un desafío implementarlo a gran escala en entornos formales de educación superior (Andone et al., 2018).

Otro caso en relación al Aprendizaje orientado a proyectos es de la Universidad de Derby, en donde se elaboró un módulo para enseñar a los estudiantes la edición y redacción de artículos para wikipedia, con el fin de evaluar la confianza en sus las habilidades de escritura, habilidades digitales y colaborativas. El proyecto expuso a los estudiantes a resolver desafíos para la interacción y el compromiso en una comunidad de edición global. Se desarrolló un pre-test y un post-test para evaluar la confianza de los estudiantes en sus competencias digitales, en el post-test se evidenció un aumento en la confianza en todas las categorías de las competencias digitales (Ball, 2019). Si bien no se evaluó el desarrollo de la competencia como tal, la confianza en las mismas da una pauta del desarrollo.

En otra investigación se analizó qué experiencias, situaciones educativas y recursos, favorecen el desarrollo de competencias de innovación, comunicativa y digital. Fue un estudio cualitativo aplicado a estudiantes de una maestría sobre estrategias y tecnologías para la función docente, los resultados muestran que en el caso de la comunicación el principal reto fue la resolución de conflictos, entendiendo el conflicto como oportunidad de aprendizaje, y que el aprendizaje orientado a proyectos propicia situaciones para desarrollar la competencia de comunicación. En el caso de la competencia digital se evidenció de forma transversal para la innovación y la comunicación (Cacheiro-González et al., 2020).

2.8.2 Competencias digitales y Gamificación

Otro tipo de metodologías activas es la gamificación, y las investigaciones también muestran que su aplicación permite el desarrollo de competencias digitales, así lo demostró una investigación cuantitativa de carácter cuasiexperimental con medidas repetidas pretest-postest sin grupo de control en la Universidad de Valencia. Los resultados mostraron que luego de la

intervención a través de la implementación de la gamificación, aumentan todos los valores en las cinco dimensiones de la competencia digital docente (alfabetización digital, comunicación, colaboración, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas), de manera considerable (Cebrián et al., 2021).

En la misma línea en una investigación realizada en el contexto de un curso del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, se han analizado dos experiencias educativas de aprendizaje activo para favorecer el desarrollo de competencias digitales: gamificación y cuestionarios móviles. Con la gamificación, los resultados muestran efectos positivos en el desarrollo de Competencias digitales, especialmente en la competencia de creación de contenidos digitales, informacional y de datos, y de Comunicación y colaboración. En la experiencia de Cuestionarios Móviles se desarrollaron competencias sobre Alfabetización en información y datos, Comunicación y colaboración, y Resolución de problemas. Resaltan que además de los resultados positivos, los millennials tienen una mentalidad diferente y es necesario implementar nuevas técnicas pedagógicas que les permitan cumplir con sus expectativas (Martín et al., 2017).

2.8.3 Competencias digitales y otras metodologías activas

Otras investigaciones encontradas, muestran metodologías como el Storytelling, un enfoque dialógico, el aprendizaje basado en problemas y un conjunto de diferentes actividades no necesariamente enmarcadas en una sola metodología, que promueven el aprendizaje activo.

En el caso del Tecnológico de Monterrey se analizó la efectividad del enfoque didáctico de Aprendizaje Activo en STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), puntualmente storytelling, para el desarrollo de competencias digitales. Se aplicó un método mixto a estudiantes de ingeniería y en el post-test se determinó que los estudiantes

presentaban una mayor capacidad para desarrollar habilidades de comunicación digital (Caratozzolo et al., 2021).

Otra experiencia detalla la implementación de aprendizaje basado en casos en medicina y su influencia en las competencias digitales especialmente en la competencia de colaboración. El objetivo era medir cómo las redes sociales externas y apoyadas por la universidad podrían apoyar el trabajo colaborativo en grupos pequeños, los mismos que se organizaron por afinidad al iniciar el curso. La mayoría de los grupos usaban Facebook para comunicarse con los miembros del grupo, así como para compartir y almacenar documentos y notas, a diferencia de la wiki y la plataforma de curación, aunque algunos grupos hicieron un uso extensivo de ellas. Resaltan que todas estas plataformas o herramientas pueden apoyar el desarrollo de competencias digitales, utilizarlas adecuadamente depende del nivel de competencias digitales tanto de docentes como de estudiantes, así como de las oportunidades para desarrollarlas con un apoyo continuo (Cole et al., 2017).

Como resultado del proyecto internacional DSA (Digital Skills Accelerator), se desarrolló una investigación que se enmarcó en el análisis de las percepciones de estudiantes, empleadores, docentes e Instituciones, de España, Polonia, Reino Unido, Irlanda y Bélgica respecto a la importancia de las competencias digitales y los mejores enfoques para adquirirla. Se utilizó el marco europeo DigComp 2.1, para estructurar las encuestas y los grupos focales. Los resultados mostraron que las competencias informacionales y de comunicación son las más demandadas, sin embargo, hay una amplia brecha entre las necesidades de competencias digitales y las que poseen realmente los estudiantes. En relación con los enfoques para adquirir las competencias, destacaron las metodologías activas como: el aprendizaje situado y el aprendizaje basado en problemas (Sicilia et al., 2018).

Finalmente, en una investigación de la Universidad de Roma, se analizó la influencia de una metodología basada en el enfoque triológico, en el desarrollo de competencias laborales

entre las que se incluía las competencias digitales. El enfoque trialógico contempla: diseñar actividades de aprendizaje basadas en objetos a través de los cuales se potencien las estrategias de trabajo tanto individual como colaborativo, los procesos creativos y el uso efectivo de las tecnologías educativas. Para el aprendizaje colaborativo, se cuidó mucho la asignación de roles para mantener la responsabilidad individual y de grupo. El estudio fue de carácter mixto, se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas a 109 estudiantes de psicología. Los resultados muestran principalmente un desarrollo de las competencias relacionadas a la colaboración, es decir: a) Considerar el punto de vista de los demás b) Usar las redes sociales para intercambiar información y c) Colaborar para construir productos (Martínez-Alcalá et al., 2018).

De esta manera en este capítulo se ha abordado la revisión de la literatura de los constructos que cobijan la presente investigación. Se partió de un mapeo sistemático que nos da una visión general del tema en relación a publicaciones en los últimos años, autores, instituciones o afiliaciones, revistas de los artículos encontrados, con su respectivo índice Q, así como las citas de cada uno de los artículos. Finalmente, en función de las preguntas de investigación del SLR respecto a la interrelación de las competencias digitales con aprendizaje activo y aprendizaje móvil, así como del aprendizaje activo con aprendizaje móvil, se abordó diferentes secciones con las investigaciones relacionadas y su fundamento teórico principal.



CAPÍTULO 3: **METODOLOGÍA GENERAL**

III. METODOLOGÍA GENERAL

En este capítulo se detalla el enfoque metodológico que se planteó en la investigación: “Desarrollo de competencias digitales en contextos de aprendizaje activo con dispositivos móviles”, bajo una metodología mixta de tipo avanzado, con un diseño explicativo básico dentro de un diseño de intervención experimental. La primera fase fue de carácter cuantitativo y la segunda se abordó desde una perspectiva cualitativa. Se inicia con descripción de la situación educativa del marco de investigación, para luego explicar el método de investigación, las categorías e indicadores de estudio, las fuentes de información, los instrumentos y técnicas de recolección de datos. Así mismo se detalla la prueba piloto de los instrumentos, la aplicación de los instrumentos, el análisis de datos y los procesos éticos

3.1. Situación educativa del marco de investigación

La investigación se enmarcó en contextos de enseñanza a distancia bajo dos metodologías activas: Aprendizaje basado en casos y Aprendizaje orientado a proyectos. En las dos metodologías se consideró usar aplicaciones móviles, tanto como recursos de comunicación como para complementos de contenido, en el caso puntual de Aprendizaje basado en casos se utilizó aplicaciones de realidad aumentada que permitían analizar diferentes casos de muerte.

Así mismo en las dos metodologías, la conformación del grupo no se tuvo en cuenta la asignación de roles y responsabilidades, ya que el objetivo era evaluar la competencia de colaboración en un entorno abierto, donde cada estudiante se expone a una situación en la que debe desarrollar esas competencias.

3.1.1 Aprendizaje basado en casos

Esta metodología se aplicó en la asignatura de Medicina legal, de la carrera de Derecho, en modalidad abierta y a distancia, a lo largo de 5 meses. Se diseñaron dos casos,

uno para cada bimestre (2 meses), y el análisis del caso se hacía tanto en forma individual como grupal.

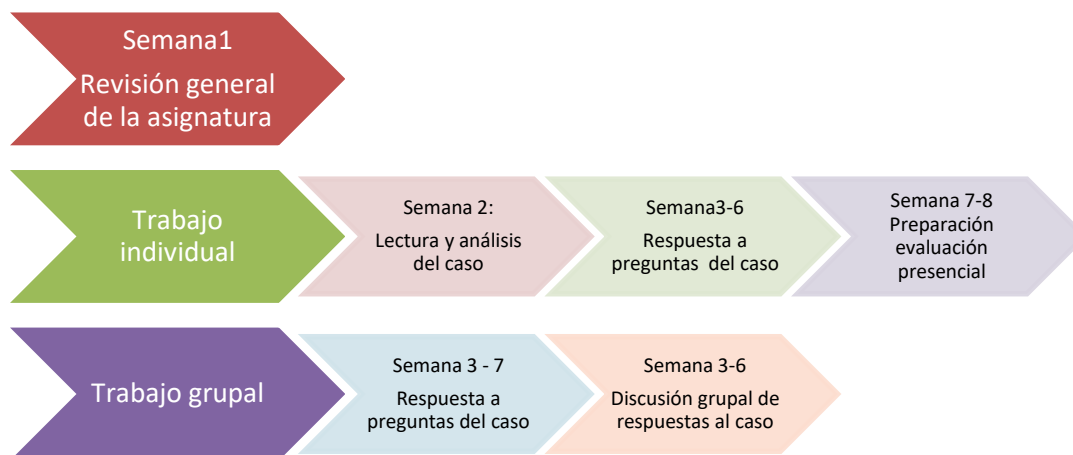
Para la descripción del caso, como recurso principal, se utilizaron dos aplicaciones de realidad aumentada desarrolladas por la Universidad: “Regiones anatómicas” en la que se detalla el sistema óseo, planos anatómicos y regiones anatómicas; y “Virtopsia”, que muestra cuatro tipos de muertes y permite la exploración a detalle de cada uno de los órganos afectados, para el análisis de las posibles causas, elaboración y validación del informe forense.

Para la comunicación, adicional a la aplicación móvil del Entorno Virtual de Aprendizaje, se utilizó WhatsApp y cualquier otra aplicación que los estudiantes acuerden en usar, para la discusión grupal.

El bimestre está organizado en 8 semanas de trabajo, la organización del trabajo tanto individual como grupal se organizó como se especifica en la figura 1.:

Figura 17

Planificación bimestral de Aprendizaje basado en casos



Este esquema se aplicó para el primer y el segundo bimestre. Para la evaluación del análisis del caso, tanto individual como grupal se utilizó como instrumento de evaluación, una rúbrica cuyos criterios y niveles se pueden observar en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6*Rúbrica para evaluación de análisis grupal*

Criterio	Alto 0,4-0,5	Medio 0,2-0,3	Bajo 0 – 0,1
Nivel de interacción en el tema	El estudiante comparte su aporte y genera discusión de los aportes de la mayoría de sus compañeros	El estudiante comparte su aporte y genera discusión con algunos de sus compañeros	Solamente da su aporte inicial y no genera discusión
Calidad de la respuesta	La respuesta es completa y tiene fundamentación teórica	La respuesta es completa, pero sin fundamentación teórica	La respuesta es incompleta y sin fundamentación

Cuadro 7*Rúbrica para evaluación de análisis individual*

Criterio	Alto 0,6-0,8	Medio 0,3-0,5	Bajo 0 – 0,2
Pregunta correctamente fundamentada.	Responde la pregunta con fundamentación teórica.	El estudiante no fundamenta su respuesta.	El estudiante no fundamenta su respuesta.
Calidad de la respuesta.	La respuesta es completa y con argumentación válida.	La respuesta es completa, pero sin argumentación.	La respuesta es incompleta y sin argumentación
Una correcta redacción y el uso adecuado de recursos y materiales.	Correcta redacción y utiliza los recursos y materiales indicados	Correcta redacción, pero no utiliza los recursos indicados.	Mala redacción y no utiliza los recursos indicados.

El detalle de la planificación de la asignatura, con las actividades semanales a desarrollar, se muestra en el Apéndice A.

3.1.2 Aprendizaje orientado a proyectos

Esta metodología se aplicó en la asignatura de Teoría de autómatas, de la carrera de Sistemas informáticos y computación. Desde el inicio del periodo académico se organizaron en grupos de trabajo para desarrollar un proyecto en el que se diera solución a un problema del día a día, aplicando cada una de las temáticas abordadas en la asignatura.

Para ello, los grupos debían organizarse y establecer un cronograma de trabajo con entregables a partir de la segunda semana de clases y disponían de un espacio de interacción dentro del Entorno virtual de aprendizaje de la Universidad (foros, chat, videocolaboración, archivos, etc.) así como un grupo en Whatsapp de la asignatura con la profesora y por cada grupo de trabajo.

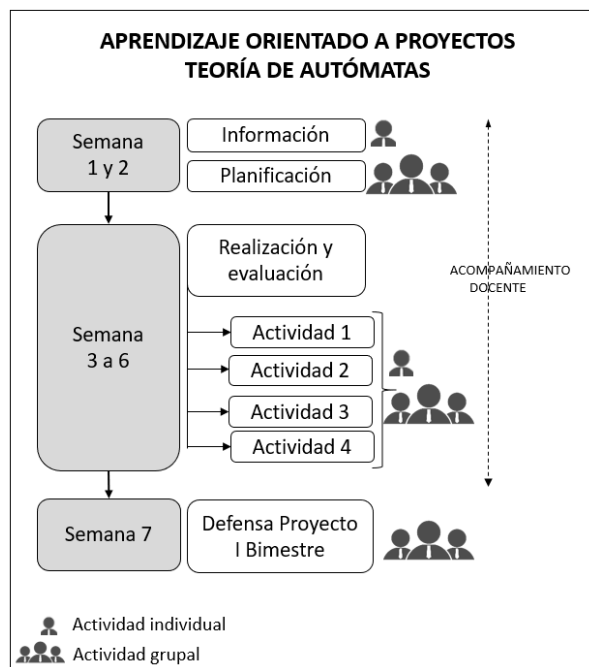
A fin de garantizar el trabajo continuo a lo largo del semestre, se definieron entregables cada 15 días y tutorías semanales por videoconferencia para ir revisando y asesorando en el desarrollo del proyecto. La planificación de actividades se enmarcó en 4 fases: Información, planificación, realización y evaluación.

En la figura 18 se muestra un resumen de la planificación de la asignatura con “Aprendizaje orientado a proyectos”, durante las 7 semanas del bimestre, la última semana se destina a la evaluación del bimestre. En el esquema también se observa que el acompañamiento del docente está presente de forma transversal en todas las semanas, en cada grupo de estudiantes.

Este esquema se repite en el segundo bimestre con el resto de las fases del proyecto hasta completar el proyecto. Al finalizar el semestre se realiza la presentación de los resultados del proyecto en forma grupal a través de videoconferencia, para ello disponían de 20 minutos para cada grupo, distribuidos según como hayan acordado entre los integrantes del grupo.

Figura 18

Planificación bimestral de Aprendizaje orientado a proyectos



El detalle de las actividades a desarrollar en cada fase se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8

Actividades en cada fase de Aprendizaje Orientado a proyectos

FASE	Actividades a evaluar
Información	1. Participación en el foro 2. Interacción en el grupo y aportes a la definición del problema a abordar, así como en el diseño del autómata y de la expresión regular
Planificación	3. Interacción en el grupo y aportes a la planificación
Realización y Evaluación (progresiva a lo largo del ciclo en cada una de las fases del proyecto)	4. Interacción en el grupo y aportes a la definición del problema a abordar, así como en el diseño del autómata y de la expresión regular 5. Informe con el resultado del proyecto (tarea)

Todos los estudiantes cuentan con un documento de la planificación de los dos bimestres, en el que se explica cada una de estas actividades con las rúbricas de evaluación.

Ver Apéndice A y B

3.2. Método de investigación.

Para la elección del método de investigación, se partió de la pregunta de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en contextos de aprendizaje activo con dispositivos móviles?*, para responder a la pregunta fue necesario no solamente información cuantitativa sino también información cualitativa que permita explicar los cambios en las competencias digitales (en caso de que se dieran), luego de la experimentación. Es por ello, que se optó por un método mixto, considerado como un tercer paradigma de investigación que permite aprovechar las fortalezas y minimizar las debilidades de los estudios de investigación llevados en forma individual, mezclando o combinando en un solo estudio, técnicas, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje de investigación cuantitativa y cualitativa. (Carretero et al., 2017)

Existen varios diseños de métodos mixtos, Creswell & Plano (2011) muestran una variedad de diseños de diversos autores y los categorizan como: basados en la tipología y dinámicos, recomendando iniciar con los diseños basados en la tipología y luego con más experiencia avanzar a los dinámicos. Aunque en esta categorización ya consta una clasificación enfocada a la investigación educativa tanto de Creswell et al. (2003) como de Teddlie & Tashakkori (2009), existe una actualización en la que se muestran varios diseños categorizados como: básicos y avanzados. Dentro de los *diseños básicos*, se clasifican el diseño exploratorio, el explicativo y el convergente; y, en los *diseños avanzados*, en los que se agrega algo a un diseño básico, se proponen: el diseño de intervención, el de justicia social y el de evaluación multietapa.

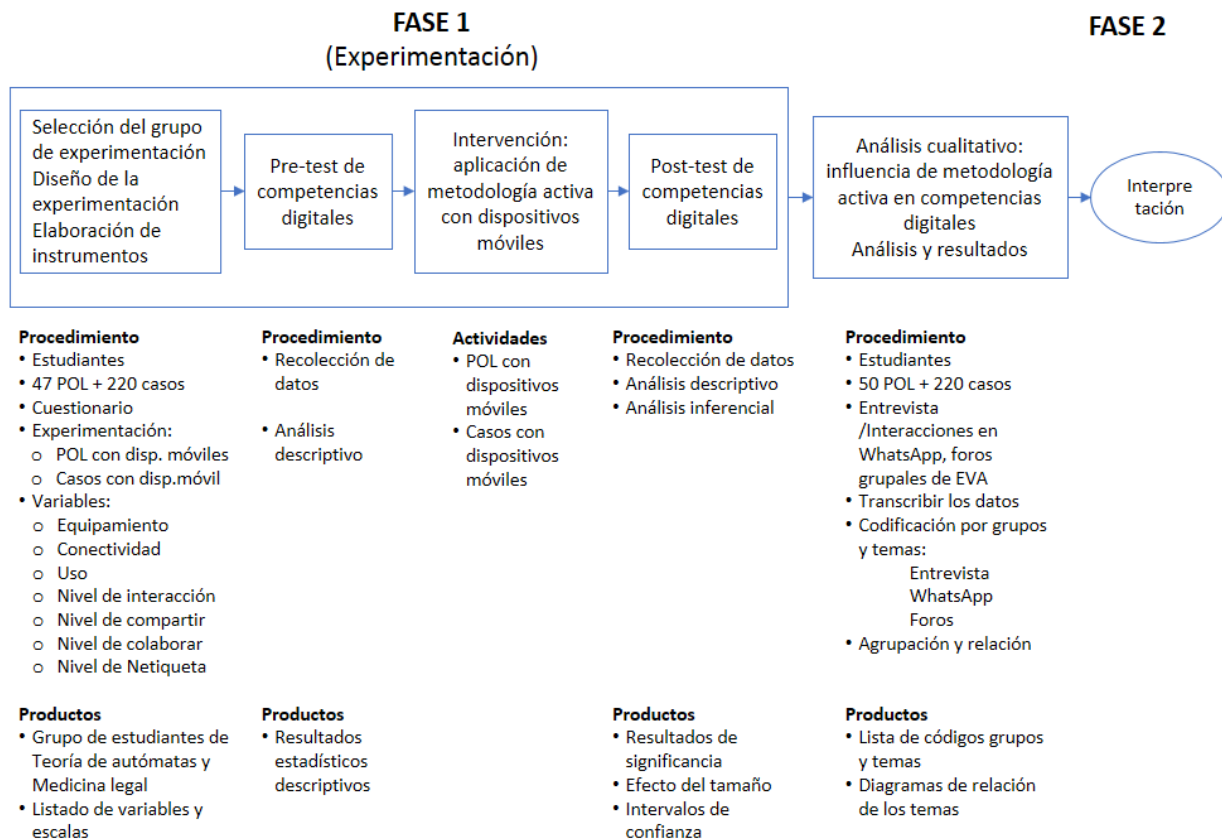
El diseño de intervención permite estudiar un problema realizando un experimento o ensayo de intervención para ver si el experimento tiene resultados y agrega datos cualitativos en diferentes fases dependiendo del propósito de la investigación. Si agrega datos cualitativos al inicio de la investigación se utiliza un *diseño básico secuencial exploratorio dentro de un ensayo de intervención*; si los datos cualitativos se agregan durante el experimento se *utiliza un diseño convergente*; y, si los datos cualitativos se utilizan al final de la experimentación para hacer un seguimiento de los resultados y ayudar a explicarlos, entonces se utiliza *un diseño básico secuencial explicativo dentro del diseño de intervención*, que es el diseño utilizado en la presente investigación (Creswell, 2015b).

Para responder a la pregunta de investigación fue necesario trabajar en dos fases: un pre-test de competencias digitales antes de someterse a la experimentación con metodologías activas con dispositivos móviles, y un post-test luego de la experiencia; por ello, el tipo de método mixto que respondía a esta necesidad es el *tipo avanzado, con un diseño explicativo secuencial CUAN-> CUAL* (Tashakkori & Teddlie, 2003), *dentro de un diseño de intervención experimental* (Creswell, 2015b).

Como se muestra en la figura 19 el diseño de investigación está enmarcado en dos fases, la primera que abarca un estudio pre-experimental con pre-test y post-test, en donde se analiza las competencias digitales de una muestra de estudiantes antes y después de la experimentación desde un enfoque **cuantitativo**. En la segunda fase a través de un análisis **cualitativo**, se exploran a mayor profundidad los resultados obtenidos en las competencias digitales en el post-test en relación a la metodología activa experimentada, con los resultados del análisis de entrevistas, diálogos en los foros de discusión del Entorno virtual de aprendizaje y diálogos de los grupos de WhatsApp.

Figura 19

Fases del diseño metodológico



En la primera fase, es decir en el **enfoque cuantitativo**, se trabajó con un diseño pre-experimental en el que se estudia un solo grupo y se aplica una intervención durante el experimento (Creswell & Creswell, 2017). En vista que a este diseño algunos autores (Creswell & Creswell, 2017; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Mertler, 2018) lo describen como débil al no tener un grupo de control y por lo tanto incertidumbre en las razones reales de las causas del cambio en función de la intervención, es que se lo complementa con un enfoque cualitativo en la segunda fase.

En la **primera fase**, se inicia con la selección del grupo de experimentación; para ello, se consideró la pregunta de investigación y se buscaron asignaturas de modalidad abierta y a distancia, que cumplieran dos condiciones:

- En su planificación docente pueda considerar el desarrollo de metodologías activas colaborativas.
- Que el docente a cargo esté dispuesto a promover el uso de aplicaciones móviles para la comunicación e interacción.

En estas dos asignaturas se revisó el diseño instruccional para identificar las posibilidades de integrar una metodología activa con momentos de colaboración con el apoyo de dispositivos móviles. Las características generales de las asignaturas seleccionadas se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9

Características de asignaturas en las que se desarrolla la experimentación

	Asignatura 1	Asignatura 2
Nombre	Teoría de autómatas	Medicina legal
Carrera o titulación	Sistemas informáticos y computación	Abogacía
Metodología para el experimento	Aprendizaje orientado a proyectos	Aprendizaje basado en casos
Principal app móvil	WhatsApp Socrative Canvas student	WhatsApp Virtopsia Regiones anatómicas Canvas student

Una vez identificadas las asignaturas y diseñadas las estrategias de la metodología activa, al iniciar el periodo académico se socializó a los estudiantes la metodología a aplicar y se solicitó su colaboración para participar en la investigación; con su consentimiento se aplicó el pre-test de competencias digitales a todos los estudiantes y se desarrolló el proceso de aprendizaje con la metodología de aprendizaje orientado a proyectos durante 5 meses.

Finalizada la experimentación se evaluaron nuevamente las competencias digitales para determinar si existieron cambios o no, así como la relación entre la metodología y el desarrollo de las competencias digitales.

En la **segunda fase** se complementa y/o explica estos resultados con una perspectiva cualitativa de tipo *fenomenológico* que permite describir el “significado” de las experiencias vividas por uno o más sujetos en relación a un concepto o fenómeno (Carretero et al., 2017) El análisis se realiza tomando la información de tres fuentes: a) los resultados de la entrevista, b) las conversaciones dadas a lo largo del periodo académico en WhatsApp y c) las conversaciones en los foros de interacción del Entorno Virtual de aprendizaje.

3.3. Tema, categorías y variables de estudio

El tema general de estudio es la influencia de un contexto de aprendizaje activo con el uso de dispositivos móviles en el desarrollo de competencias digitales, específicamente las relacionadas a la comunicación y colaboración. Para identificar las variables e indicadores se define a partir del tema general, las categorías y las variables a estudiar junto con las fuentes de información, momentos o instrumentos.

Las categorías identificadas son a) las **competencias digitales**, entendidas como el conjunto de conocimientos habilidades y actitudes de las personas para utilizar de forma adecuada las tecnologías (Beneitone et al., 2007; Ferrari, 2013) b) el **aprendizaje activo** que se desarrolla a través de diferentes metodologías activas, ya sea en forma individual o colaborativa, y según su definición original es todo lo que involucra a los estudiantes en hacer las cosas y pensar en lo que está haciendo (Bonwell & Eison, 1991); c) **mobile learning**, se concibe como el uso de tecnologías móviles en el aprendizaje, entendiéndose la movilidad desde dos puntos de vista, ya sea por el medio o tecnología móvil con el que aprende o por la movilidad de la persona en sí (Sa'don & Iahad, 2017; Sánchez Prieto et al., 2013). Un resumen de las categorías, variables y tipo de variable se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10*Variables de estudio*

CATEGORÍA	VARIABLE	TIPO
Competencias digitales	Nivel de "interacción con tecnologías móviles"	Dependiente
	Nivel de " compartir información y contenidos con tecnologías móviles"	
	Nivel de " colaborar a través de tecnologías móviles"	
	Nivel de "Netiqueta"	
Metodología de aprendizaje activo	Tipo (casos, proyectos)	Independiente
Mobile-learning: uso de tecnologías móviles	Posesión de equipos móviles (tipo dispositivo móvil)	Independiente
	Frecuencia de uso de internet	
	Tipo de conexión (casa, trabajo, plan, etc.)	
	Uso de móvil en actividades de aprendizaje	
Contexto	Sexo	Contextuales
	Edad	
	Centro Universitario (ciudad)	
	Asignatura	
	Titulación	

La categoría de **competencia digital**, se la analizó haciendo énfasis en la comunicación y colaboración, tomando 4 competencias definidas en el modelo de Digcomp:

- a) Interacción con tecnologías móviles
- b) Compartir información y contenidos
- c) Colaboración en canales digitales
- d) Netiqueta

En cada competencia se definieron indicadores enmarcados en el concepto de la competencia y también en relación a los dispositivos móviles. Siguiendo el modelo de Digcomp 2.1 (Carretero, Vuorikari, & Punie, 2017), se definieron indicadores para tres niveles: básico, medio y avanzado, diferenciando entre conocimientos habilidades y actitudes. A continuación,

en el cuadro 11, se muestra un ejemplo de los indicadores para la competencia de “compartir información”, el resto se presentan en el Apéndice C.

Cuadro 11

Indicadores de la competencia 2.2: Compartir información y contenidos

Niveles	Indicadores	Referencia
<i>Básico</i>		
Sabe compartir información o contenidos a través de alternativas básicas de su dispositivo móvil, en reacción a algún mensaje o petición	<p>Conoce de la existencia de algunas aplicaciones comunes para compartir información y/o contenidos (WhatsApp, Messenger, Facebook)</p> <p>Es capaz de compartir información en formatos básicos por ejemplo texto o imagen</p>	<p>Wang Ng, Emil Bakke; Zeng</p>
<i>Medio</i>		
Sabe compartir información o contenidos en diferentes formatos a través de diferentes funciones o aplicaciones de su dispositivo móvil, para ello toma la iniciativa o responde a otras.	<p>Conoce de la existencia de varias aplicaciones para compartir información (email, twitter, Dropbox, google drive, one drive)</p> <p>Es capaz de compartir información en diferentes formatos por ejemplo texto y audio, imagen y texto o video</p> <p>Es capaz de recuperar archivos adjuntos, los abre con las aplicaciones apropiadas, incluyendo descomprimir</p>	<p>Wang Ng</p> <p>Emil Bakke; Zeng</p> <p>Wang Ng</p>
<i>Avanzado:</i>		
Sabe compartir información o contenidos de manera adecuada (cantidad de información, grado de privacidad, derechos de autor) a través de diferentes aplicaciones y medios de conectividad y transferencia de su dispositivo móvil	<p>Conoce las limitaciones y ventajas de varias aplicaciones para compartir información con su dispositivo móvil (email, twitter, Dropbox, google drive, one drive)</p> <p>Es capaz de compartir archivos a través de cable, bluetooth o infrarrojo o desde su cuenta en la nube propia de cada SO (iOS Android)</p> <p>Es capaz de verificar los derechos de autor de la información o contenido a compartir</p> <p>Es capaz de configurar y usar adecuadamente (de acuerdo a audiencia, grado de privacidad y cantidad de información) aplicaciones y/o funciones del dispositivo móvil que le permitan compartir información</p>	<p>Wang Ng</p> <p>Wang Ng</p> <p>Ferrari</p> <p>Emil Bakke; Zeng</p>

La categoría **aprendizaje activo**, hace referencia a las actividades planteadas en la metodología activa. Para la experimentación se utilizaron dos metodologías activas: *Aprendizaje orientado a proyectos* y *Aprendizaje basado en casos*; en las dos metodologías se desarrollaron actividades individuales y también grupales, haciendo más énfasis en las grupales, por la naturaleza de las competencias a evaluar. En el caso de Aprendizaje orientado a proyectos, la definición, planteamiento, análisis y discusión se repite para cada actividad que permite el logro del objetivo del proyecto. En la asignatura de Teoría de autómatas, se plantean las siguientes actividades: Definición del problema, definición formal del autómata, definición de la expresión regular y transformación de ER a AFND y a AFD. El cuadro 12, muestra en forma general las actividades desarrolladas en cada metodología.

Cuadro 12

Actividades de las metodologías activas implementadas

ACTIVIDAD	Aprendizaje basado en casos	Aprendizaje orientado a proyectos
Individual	Revisión de contenido introductorio de la asignatura	Revisión de contenido introductorio de la asignatura
	Lectura y análisis del caso	Definición del problema o contexto del proyecto / AF /ER/ ER-AFND-AFD
Grupal	Planteamiento de su análisis en el grupo	Planteamiento de su problema en el grupo,
	Análisis de propuestas de compañeros	Análisis de propuestas de compañeros
	Retroalimentación / discusión en el grupo	Retroalimentación y discusión en el grupo
	Respuestas grupales a preguntas de análisis	Definición de solución grupal
	Presentación de proceso de análisis del caso en el grupo general	Presentación de resultados del proyecto

La categoría de **mobile learning**, se hace explícita en el nivel de uso de tecnología móvil en su proceso de aprendizaje. Para definir estos indicadores se clasificaron en: a) capacidad de equipamiento móvil b) nivel de conectividad c) uso del dispositivo móvil en

actividades de aprendizaje. Cada uno de estos indicadores con sus tres niveles: bajo, medio y alto. El detalle de los indicadores se muestra en el cuadro 13.

Cuadro 13

Indicadores de las variables de la categoría mobile learning por niveles

Variable	Bajo	Medio	Alto
Capacidad de equipamiento móvil	No posee Smartphone ni tableta digital	Posee o un Smartphone o una tableta digital	Posee Smartphone y tableta digital
Nivel de conectividad desde su dispositivo móvil	Si se conecta a Internet ocasionalmente o casi nunca	Si se conecta a internet, varias veces a la semana	Si se conecta a internet todos los días
Nivel de uso del dispositivo móvil en actividades de aprendizaje	Si realiza 6 o menos actividades académicas del listado propuesto, en cualquier dispositivo móvil	Si realiza entre 7 y 13 actividades académicas del listado propuesto, en cualquier dispositivo móvil	Si realiza más de 14 actividades académicas del listado propuesto, en cualquier dispositivo móvil

3.4. Fuentes de información

En la presente investigación se utilizaron diferentes fuentes de información en relación al sujeto de estudio, que es el estudiante:

Estudiante: es el actor principal en la investigación, pues se evalúan sus competencias de comunicación y colaboración con dispositivos móviles antes y después del experimento. La información que se obtiene es: contexto de movilidad, y el nivel de competencias digitales, tanto a través de cuestionarios como midiendo las interacciones en los sistemas de aprendizaje de la Universidad. Así mismo ofrece información respecto al desarrollo de la metodología activa y su influencia en la adquisición de sus competencias digitales.

Diseño instruccional de los cursos (Plan docente y tarea): Estos documentos reflejan la planificación y diseño de las actividades a desarrollarse en el marco de la metodología activa a aplicar en la asignatura: actividades, tiempos, consigna, recursos, etc.,

para cada uno de los bimestres. La tarea es otro documento que explica a detalle las actividades y puntajes de la metodología activa, así como la estrategia de desarrollo.

Conversaciones en Whatsapp información textual de las conversaciones mantenidas a lo largo del desarrollo de la metodología activa.

Foros de discusión del EVA: información textual de las interacciones desarrolladas por los estudiantes en los diferentes foros grupales creados en el EVA, en donde discuten y desarrollan las actividades planteadas en el estudio de los casos, proyectos o problemas.

Literatura: Toda la documentación producto de la revisión sistemática de literatura: artículos, libros, ponencias, tesis, que dan sustento a las variables e indicadores involucrados en la investigación

En el cuadro 14 se presenta un resumen de las fuentes de información con los instrumentos y categorías e indicadores generales a los que responden.

Cuadro 14

Fuentes y técnicas de recolección de datos

Fuente	Datos que proporciona	Técnica de recolección de datos	Categoría /indicador general
Estudiante	Información cuantitativa y cualitativa, respecto a sus competencias digitales así como a la influencia de la metodología activa en el desarrollo de sus competencias digitales	Cuantitativo: Cuestionario, en el pre-test y en el post-test Cualitativo: Entrevista para explicar o detallar la información cuantitativa	Competencia digital /nivel Mobile learning/ Nivel de uso de tecnología móvil Aprendizaje activo/ actividades individuales y grupales

Plan docente del profesor	Detalle de las actividades y recursos para el planteamiento de las actividades de la metodología activa, así como la planificación de las mismas	Análisis de documentos	Aprendizaje activo/ actividades individuales y grupales
Conversaciones en Whatsapp y foros de discusión grupales de LMS	Detalle de las conversaciones en relación al desarrollo del proyecto y análisis de los casos, y la relación con las competencias digitales: colaboración y netiqueta	Cualitativo: Análisis textual	Competencia digital /nivel Mobile learning/ Aprendizaje activo/ actividades individuales y grupales
Literatura	Información de las investigaciones, metodologías, instrumentos, resultados y ausencias de conocimiento en relación al tema de investigación	Revisión sistemática de literatura	Competencia digital /nivel Mobile learning/ Nivel de uso de tecnología móvil Aprendizaje activo/ actividades individuales y grupales

3.5. Técnicas de recolección de datos

La selección de las técnicas de recolección de datos es una parte importante en un proceso de investigación. La forma de recolectar los datos es a través de instrumentos que permiten medir, observar o documentar datos (Creswell, 2015b). Éstos deben responder a las preguntas de investigación y al enfoque y diseño de investigación seleccionado (Valenzuela & Flores, 2018). Tomando en cuenta que nuestro diseño de método mixto CUAN-> CUAL (Tashakkori & Teddlie, 2003), en esta sección se describen los instrumentos utilizados para recolectar los datos tanto en la fase cuantitativa como en la fase cualitativa.

3.5.1 Cuestionario

Es un instrumento de recolección de datos de auto-informe, en el que cada participante de la investigación responde a cada pregunta como parte de una investigación, puede ser

usado para recolectar datos cuantitativos, cualitativos o mixtos (Johnson & Christensen, 2017). Los cuestionarios pueden ser aplicados de diferentes modos: administración directa, a través de correo electrónico o sitios web; y, a través de teléfono (Mertler, 2018). Cuando un cuestionario es aplicado vía web, en (Creswell, 2015b) se lo categoriza dentro de la técnica de “Recolección de datos electrónicos” junto con análisis de bases de datos existentes y las auto-entrevistas asistidas por computador, que incluyen reconocimiento de voz e ingreso de respuestas mediante el teclado de teléfono. La recopilación electrónica de datos proporciona una forma fácil y rápida de recolección de datos (Creswell, 2015b, pp 154-155).

Considerando las características de la población a investigar, estudiantes de modalidad a distancia que están dispersos en varios lugares del país, el instrumento más conveniente para recolectar la información cuantitativa referente a las competencias digitales fue el cuestionario aplicado a través de un sitio web, en este caso particular utilizando el programa “survey monkey”

El cuestionario estuvo dividido en tres secciones:

- Datos generales,
- Contexto móvil de aprendizaje y
- Competencias digitales.

El tipo de preguntas del cuestionario es de respuesta múltiple, en su mayoría cerradas. En la tercera sección enfocada a la evaluación de las **competencias digitales** se utilizan preguntas cerradas con 2 escalas, una de 3 puntos y la otra de tipo Likert de 5 puntos. Se utilizaron estas dos escalas, considerando que los ítems para evaluar las competencias de Interacción y Compartir estaban enfocadas a medir el conocimiento y la habilidad en acciones puntuales de uso de aplicaciones móviles para dichas actividades; mientras que, las de Colaboración y Netiqueta, se enfocaba en conocimiento, participación y comportamiento en entornos colaborativos. A continuación de muestran las dos escalas:

- Escala para evaluar las competencias de interacción y compartir: 0: Desconozco; 1: Lo conozco, pero no lo he usado; 2: Lo conozco y lo he usado.
- Escala para evaluar las competencias de colaboración y Netiqueta: 1: Nada; 2: Poco; 3: Algo; 4: Bastante 5: Completamente

La competencia de **Interacción** se subdividió en tres ámbitos:

- Interacción con componentes de dispositivos móvil
- Interacción con aplicaciones que no sean de tipo colaborativo
- Interacción a través de configuraciones en el dispositivo móvil

La competencia de **Compartir** se enfocó a aplicaciones que permiten compartir información

La competencia **Colaboración** se subdividió en:

- Su conocimiento de los entornos de colaboración
- Su participación en entornos de colaboración

La competencia de **Netiqueta** se enfocó a acciones tanto positivas como negativas que reflejen su competencia.

Cómo se muestra en el cuadro 15, los ítems de cada pregunta estaban categorizados previamente según la competencia que evaluaban, el indicador que evaluaban y el nivel de dominio: básico, medio y avanzado, asignado según el criterio del investigador; de esa manera, no se deja al usuario la consideración del nivel de competencia, sino que el nivel se calcula en función de su respuesta.

Cuadro 15

Ítems en relación a la competencia y nivel que evalúan

ÍTEMS	Competencia	Nivel
1. Conexión inalámbrica (wifi)	Interacción	Medio
2. Bluetooth	Interacción	Medio
3. Conexión a computador por cable	Interacción	Avanzado
4. Ampliación de memoria (tarjeta SD, MMC)	Interacción	Avanzado
5. Conexión a un teclado	Interacción	Avanzado

6.	Configuración de Internet con datos móviles (plan/tarifa de datos)	Interacción	Medio
7.	Configuración de Internet a través de red inalámbrica	Interacción	Medio
8.	Permisos para aplicaciones	Interacción	Avanzado
9.	Restricción de datos móviles para cualquier app	Interacción	Avanzado
10.	Enviar/Borrar mensajes	Interacción	Básico
11.	Copiar y pegar texto	Interacción	Básico
12.	Captura de pantalla	Interacción	Medio
13.	Grabación de audio/video	Interacción	Medio
14.	Enviar y recibir archivos adjuntos (documentos, audios, videos, imágenes) desde cualquier aplicación móvil	Interacción Compartir	Medio Medio
15.	Realizar fotos y vídeos personalizados (ajustando distancia, flash, enfoque, exposición al sol)	Interacción	Medio
16.	Configuración de la cuenta de usuario en la tienda de apps (AppStore/Google play) con o sin tarjeta de crédito	Interacción	Avanzado
17.	Búsqueda e instalación aplicaciones gratuitas y de pago	Interacción	Medio
18.	Configuración de aplicaciones gratuitas y de pago	Interacción	Medio
19.	Sincronización de datos del dispositivo móvil en la nube	Interacción	Avanzado
20.	Socrative /Kahoot	Interacción	Avanzado
21.	Traductor	Interacción	Medio
22.	Linkedin	Interacción	Medio
23.	App de realidad aumentada	Interacción	Medio
24.	Mapas y app de geolocalización	Interacción	Medio
25.	Canvas student	Interacción Compartir	Medio Medio
26.	UTPL móvil (consulta de horario_exámenes, notas, eventos, etc)	Interacción	Medio
27.	Whatsapp	Interacción Compartir	Medio Medio
28.	Facebook	Interacción	Básico
29.	Messenger	Interacción	Básico
30.	Skype	Compartir	Básico
31.	Correo electrónico (utpl, gmail, yahoo, etc.)	Compartir	Medio
32.	Twitter	Compartir	Medio
33.	One drive	Compartir	Medio
34.	Dropbox	Compartir	Medio
35.	Google drive	Compartir	Medio
36.	Configurar las aplicaciones de colaboración para recibir notificaciones de avances o modificaciones	Colaboración	Avanzado
37.	"Cada participante aporta con su idea y el coordinador unifica las mismas en una sola respuesta"	Colaborar	Avanzado
38.	"Cada participante aporta con su idea y el coordinador promueve la discusión hasta llegar a un resultado final"	Colaborar	Avanzado
39.	"Siempre es necesario dar una retroalimentación a los aportes de mis compañeros de grupo"	Colaborar	Medio

40. "En el grupo es necesario, no solo la retroalimentación a los aportes de mis compañeros, sino también la discusión para llegar a un acuerdo final"	Colaborar	Medio
41. Un adecuado trabajo colaborativo permite desarrollar mejores contenidos que si se lo hace en forma individual	Colaborar	Básico
42. Es posible agilizar las actividades a desarrollar en un trabajo colaborativo utilizando mi dispositivo móvil.	Colaborar	Básico
43. La interacción en un trabajo colaborativo me exige mayor preparación y dominio del contenido	Colaborar	Medio
44. Me es sencillo iniciar una conversación en un trabajo colaborativo en línea utilizando mi dispositivo móvil	Colaborar	Medio
45. Soy capaz de participar activamente en un grupo en línea con argumentos válidos	Colaborar	Medio
46. Soy capaz de seleccionar el formato del mensaje y la herramienta más adecuada para comunicarme.	Colaborar	Medio
47. Me es complicado participar activamente en un grupo en línea utilizando mi dispositivo móvil	Colaborar	Medio
48. La contribución de mis compañeros a mis aportes es siempre valiosa y ayudan a mejorar	Colaborar	Avanzado
49. Cualquier contribución de un compañero a mi aporte lo debo analizar y evaluar antes de tomarla como válida	Colaborar	Avanzado
50. Es imprescindible conocer los derechos de autor de la información que transfiero a través de cualquier aplicación	Colaborar	Avanzado
51. Conozco qué es netiqueta o normas de comportamiento en la red	Netiqueta	Básico
52. Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica mi profesor	Netiqueta	Básico
53. Para interactuar en los grupos de WhatsApp u otros siempre tengo en cuenta las pautas que indica el administrador o líder del grupo	Netiqueta	Básico
54. En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita la libertad de expresión	Netiqueta	Medio
55. Si no considero las normas de comportamiento en la red, me pueden prohibir la participación en determinado grupo	Netiqueta	Avanzado
56. A fin de agilizar la comunicación, es necesario utilizar emoticones en cualquier grupo, independientemente del grado de formalidad	Netiqueta	Avanzado
57. Escribo todo con mayúsculas para darle importancia a mi mensaje	Netiqueta	Medio
58. Si tengo algún mensaje de crecimiento espiritual o alguna publicidad importante la comparto con todos mis grupos pues todos tienen derecho a conocer de aspectos tan importantes	Netiqueta	Medio
59. En una conversación en un grupo, es necesario indicar el nombre o usuario a quien se responde	Netiqueta	Medio
60. En una conversación llevada desde dispositivos móviles, a veces escribo con faltas de ortografía o errores de digitación,	Netiqueta	Medio

ya que el corrector automático las cambia o se me complica poner letras tildadas, y el grupo lo entiende

Para medir las **actitudes** se adaptó al contexto de estudiantes y dispositivos móviles, el instrumento para “medir las actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC en su actividad docente” (Tejedor-Tejedor et al., 2009). Se mantuvo el equilibrio entre criterios de favorabilidad y desfavorabilidad (9/9). Estos 18 ítems estuvieron distribuidos en aspectos cognitivos, afectivos y comportamentales, manteniendo lo planteado por los autores. La escala de respuesta es tipo Likert de 5 puntos. Ver tabla 10.

Tabla 10

Distribución de ítems en la escala de actitudes

Ítems	Favorables	Desfavorables	Total
Cognitivo	3	3	6
Afectivo	3	3	6
Comportamental	3	3	6
Total	9	9	18

En total 9 ítems favorables y 9 ítems desfavorables; 6 cognitivos, 6 afectivos y 6 comportamentales. A continuación, en la tabla 11 se muestra los ítems adaptados al contexto de investigación con el nivel de favorabilidad y el tipo de ítem

Tabla 11

Detalle de ítems de escala de actitudes

Ítem	Favorable/ Desfavorable	Tipo ítem
Considero que los estudiantes deberían utilizar dispositivos móviles y aplicaciones para facilitar su aprendizaje	+	Cognitivo
Los estudiantes tenemos que hacer un esfuerzo de actualización para aprovechar las posibilidades de aprendizaje con los dispositivos móviles	+	Cognitivo

Es más ágil y sencillo participar en las comunidades en línea o grupos de estudio desde el dispositivo móvil	+	Cognitivo
Los dispositivos móviles NO favorecen un aprendizaje activo por parte de los estudiantes	-	Cognitivo
Tiene poco sentido creer que los dispositivos móviles van a cambiar los procesos de aprendizaje	-	Cognitivo
La utilización de los dispositivos móviles NO permite desarrollar un aprendizaje significativo para los estudiantes	-	Cognitivo
Me siento a gusto participando en una metodología de enseñanza que utiliza los dispositivos móviles.	+	Afectivo
Los dispositivos móviles me proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para comunicarme con mis compañeros y profesores.	+	Afectivo
Me siento muy contento cuando la Universidad ofrece posibilidades de realizar trámites, como consulta de notas, trámites, matrículas, etc. desde mi dispositivo móvil, ya que aprovecho los tiempos.	+	Afectivo
Mi estrategia de aprendizaje perdería eficacia a medida que vaya incorporando dispositivos móviles	-	Afectivo
Cuando se escribe por whastapp o messenger por ejemplo, es imprescindible el uso emoticones, muletillas o abreviaciones de palabras (xq, tb, tqm) para agilizar la escritura, eso demuestra habilidades de escritura en medios digitales	-	Afectivo
Los trámites académicos como consulta de notas, trámites, matrículas, etc., son más sencillos realizarlos desde un computador, ya que se puede ver mejor las opciones y hay que estar seguro de la información que se ingresa	-	Afectivo
Me gusta trabajar con otros compañeros que utilizan su dispositivo móvil como instrumento para su proceso de aprendizaje.	+	Comportamiento
Debería primarse la mejora de las infraestructuras actuales en movilidad tecnológica.	+	Comportamiento
Según con quien me comunico desde mi dispositivo móvil, adapto mi forma de expresión (profesores, compañeros, amigos)	+	Comportamiento
No estoy dispuesto a aprender las posibilidades de los dispositivos móviles en el aprendizaje.	-	Comportamiento

No me parece conveniente para mí introducir los dispositivos móviles en el aprendizaje	-	Comportamiento
Es irrelevante usar los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje	-	Comportamiento

En la tabla 12, se muestra la relación de la técnica cuantitativa utilizada con las categorías e indicadores con los que se relacionan.

Tabla 12

Indicadores evaluados por el cuestionario (fase cuantitativa)

Técnica	Fuente	Categoría	Indicador general
Cuestionario	267 estudiantes participantes en las dos metodologías	Categoría 1: Competencia digital	I. Competencia de interacción con tecnologías móviles II. Competencia de compartir información y contenidos con tecnologías móviles. III. Competencia de colaborar a través de tecnologías móviles IV. Competencia de netiqueta.
		Categoría 2: uso de tecnología móvi	I. Posesión de dispositivos móviles (tipo). II. Frecuencia de uso de internet. III. Tipo de conexión. IV. Uso del dispositivo móvil en actividades académicas

3.5.2 Entrevistas

Las entrevistas son utilizadas en la fase cualitativa, para profundizar y obtener el detalle o explicaciones de los estudiantes sobre los resultados del post test. Según Creswell (2015), en una entrevista cualitativa el entrevistador utiliza solamente preguntas abiertas sin opciones de respuesta, a diferencia de una entrevista en un enfoque cuantitativo en donde puede ser

estructurada o semiestructurada, pero con preguntas cerradas. La entrevista que se aplicó tuvo como objetivo explicar los resultados obtenidos en el post-test y las diferencias presentadas; en algunos casos una diferencia positiva y en otros negativa, aunque pequeña, pero era necesario conocer las razones, así como la percepción explícita de la influencia de la metodología en el desarrollo de las competencias y en su aprendizaje desde el punto de vista de los estudiantes.

Para elaborar el guion de la entrevista, se tomó como referencia lo sugerido por (Moustakas, 1994), en relación al tipo de preguntas en un estudio fenomenológico, es decir: *¿qué han experimentado en términos del fenómeno? ¿Qué contextos o situaciones han influido o afectado típicamente sus experiencias del fenómeno?* En función de ello se plantearon algunas preguntas guía, las mismas que ayudaban a retomar el rumbo de la entrevista cuando las intervenciones se alejaban del objetivo

Guion de la entrevista

1. *¿En la metodología aplicada en el aula, ¿cómo fue su forma de trabajo tanto en forma individual como grupal?*
2. *¿Cómo fue la experiencia durante el desarrollo del proyecto o análisis de los casos?*
3. *¿Cuál es su punto de vista frente al trabajo colaborativo?, ¿cómo fue su experiencia?*
4. *¿Considera que sus competencias digitales de comunicación y colaboración al inicio del ciclo pudieron influir ya sea positiva o negativamente en el desarrollo del proyecto?*
5. *¿En qué medida a lo largo del semestre considera que ha ido adquiriendo las competencias digitales de comunicación y colaboración?*
6. *Consultar las razones de las diferencias en las competencias según la realidad de cada entrevistado*

3.5.3 Rúbrica de evaluación cualitativa de interacción y aprendizaje colaborativo.

Para el análisis del contenido de los foros, así como de las conversaciones de WhatsApp, se utilizó la rúbrica de evaluación de interacción y aprendizaje colaborativo (Valenzuela González et al., 2017) que tiene como base el modelo de análisis de interacción para examinar la construcción social del conocimiento (Gunawardena et al., 1997). Esta rúbrica aparte de considerar las 5 fases del modelo de Gunawardena: comparación de la información, disonancias e inconsistencias, negociación y co-construcción, cambios de lo que ha sido construido, acuerdos y aplicaciones; también incluye categorías de:

- Contenido
- Nivel de interacción
- Comparación de la información
- Disonancias e inconsistencias
- Negociación y co-construcción
- Cambios de lo que se ha construido
- Acuerdos y aplicaciones
- Tiempo
- Interacción
- Comunicación escrita

Estas categorías permiten evaluar las 4 competencias objeto de estudio desde un enfoque cualitativo. En el cuadro 16, se muestran los ítems de evaluación, organizados en categorías y en cada una de ellas se encuentran los posibles niveles en los que categorizaría el texto.

Cuadro 16

Categorías e ítems de la rúbrica de evaluación del contenido de interacción en foros

CATEGORÍAS

Contenido

EXCELENTE - El contenido de la aportación es altamente significativo y aporta nuevos elementos que no han sido presentados en el curso ni por lo compañeros.

BUENO - El contenido de la aportación es relevante y aporta elementos nuevos no presentados por los compañeros.

SUFICIENTE - El contenido está alineado a lo solicitado en la actividad, pero no aporta elementos nuevos a la discusión del tema.

DEFICIENTE - El contenido de la aportación no está alineado a lo solicitado en la actividad y no aporta elementos apropiados para la discusión.

Niveles de interacción

EXCELENTE - La interacción con los compañeros es llevada a través de la discusión de ideas y propuestas fundamentadas en la literatura o en los recursos del curso. Promueve de manera voluntaria la interacción.

BUENO - La interacción con los compañeros está basada en la réplica de los comentarios que han hecho de sus aportaciones y estos están fundamentados en la literatura o en los recursos del curso.

SUFICIENTE - La interacción cumple con lo solicitado en la actividad sin aportar nuevos elementos a la interacción entre compañeros.

DEFICIENTE - La interacción no cumple con lo solicitado ni aporta nuevos elementos a la discusión.

Comparación de información

EXCELENTE - La información compartida es comparada y analizada de manera profunda con la de los compañeros para ir marcando diferencias y semejanzas entre las aportaciones de los miembros del equipo.

BUENO - La información compartida es comparada y analizada de manera general con la de los compañeros para dar una idea de los temas que se abordan.

SUFICIENTE - La información compartida es proporcionada a nivel superficial para presentar de manera escueta las ideas de cada aportación.

DEFICIENTE - La información compartida no llega a ser comparada según lo solicitado en la actividad

Disonancias e inconsistencias

EXCELENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera, aporta y soluciona dichas disonancias e inconsistencias a través de la discusión grupal.

BUENO - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera la discusión de las mismas.

SUFICIENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.

DEFICIENTE - El participante no identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.

Negociación y co-construcción

EXCELENTE - Lidera la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y dirige los esfuerzos de co-construir el producto solicitado.

BUENO - Promueve la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y sigue los esfuerzos de co-construir el producto solicitado.

SUFICIENTE - Cumple con lo estipulado por otros en los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado. DEFICIENTE - No aporta ideas a los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado.

Cambios de lo que ha sido co-construido

EXCELENTE - Dirige los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción e implementa los mismos.

BUENO - Promueve los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción y apoya en la implementación de los mismos.

SUFICIENTE - Cumple con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción.

DEFICIENTE - No aporta con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción.

Acuerdos y aplicaciones

EXCELENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 100% de las veces.

BUENO - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 80% de las veces.

SUFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 70% de las veces.

DEFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 60% de las veces o menos.

Comunicación escrita

EXCELENTE - La comunicación escrita está basada en el respeto a los compañeros, en la honestidad académica y siguiendo el desarrollo de ideas fundamentadas en la argumentación.

BUENO - La comunicación escrita está basada en el respeto a los compañeros y en la honestidad académica. Debe mejorar el desarrollo de ideas fundamentadas en la argumentación.

SUFICIENTE - La comunicación escrita está basada en el respeto a los compañeros y en la honestidad académica. No presentó desarrollo de ideas fundamentadas en la argumentación.

DEFICIENTE - Cometió actos de faltas de respeto a compañeros o actos de deshonestidad académica en el desarrollo del trabajo.

En la tabla 13, se muestra la relación de las técnicas cuantitativas utilizadas con las categorías e indicadores con los que se relacionan.

Tabla 13

Técnicas de recolección de datos para la fase cualitativa.

Técnica	Fuente	Categoría	Indicador general
Entrevista	13 estudiantes participantes en las dos metodologías	Categoría 1: Competencia digital	I. Competencia de interacción con tecnologías móviles II. Competencia de compartir información y contenidos con tecnologías móviles. III. Competencia de colaborar a través de tecnologías móviles. IV. Competencia de netiqueta.
		Categoría 2: uso de tecnología móvil	I. Posesión de dispositivos móviles (tipo). II. Frecuencia de uso de internet. III. Tipo de conexión. IV. IV uso de móvil en actividades académicas

		Categoría 3: Metodología de aprendizaje activo	I. Experiencia en aprendizaje basado en casos. II. Experiencia en aprendizaje basado en proyectos
Rúbrica de evaluación cualitativa	38 foros de discusión de los grupos de trabajo de los participantes de las dos metodologías 1 archivo de texto de las conversaciones de WhatsApp de ABP.	Categoría 1: Competencia digital	I. Competencia de interacción con tecnologías móviles II. Competencia de compartir información y contenidos con tecnologías móviles. III. Competencia de colaborar a través de tecnologías móviles. IV. Competencia de netiqueta.

3.6. Prueba Piloto

El objetivo del pilotaje de los instrumentos fue validar el nivel de confiabilidad, la pertinencia de los ítems, su relación con la competencia a evaluar y la redacción y facilidad de comprensión. Es por ello que se aplicó en forma paralela dos alternativas de validación:

- a) Validación de expertos
- b) Aplicación del instrumento a un grupo de estudiantes con perfil similar al de la experimentación

3.6.1 Validación de expertos

La validación de expertos consiste en solicitar a personas expertas en la temática, un juicio, valoración o comentario respecto a un instrumento, material de enseñanza o a un aspecto específico, teniendo como condición que haya diseñado algún instrumento similar, o haya realizado un estudio en relación al tema (Cabero & Llorente, 2013). Si bien entre los

resultados del juicio de expertos, no se encuentren acuerdos unánimes, sus aportes permiten identificar debilidades y fortalezas del instrumento, para proceder a realizar un análisis profundo y ajustes del instrumento (Galicia Alarcón et al., 2017). A continuación, se detallan los pasos que se siguieron en el procedimiento.

Invitación a los expertos: Para la validación de expertos, se remitió el instrumento vía email, junto a las matrices de indicadores a los que respondería cada ítem, y se solicitó su valoración en tres aspectos:

- a) Si tiene relación con la competencia
- b) Es relevante
- c) Alguna observación adicional

Selección de los expertos: El criterio para la selección de los expertos fue principalmente que estén desarrollando temas relacionados a la competencia digital, ya sea a nivel de docentes o estudiantes, e independientemente del modelo de competencia digital que estén trabajando. En la tabla 14 se ofrecen las principales características de los expertos.

Tabla 14

Información general de los expertos participantes

Variable	Detalle	Frecuencia
Institución	Universidad de Salamanca, España	2
	Instituto Tecnológico de Sonora, México	1
	Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador	1
Nivel académico	Magister	1
	Doctorado	3
Experiencia en competencias digitales	Menos de 4 años	1
	Más de 4 años	3

Análisis de resultados: El análisis de los resultados de la evaluación de los expertos fue completamente cualitativo, recogiendo cada observación e ingresándola a un registro, el resumen se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Resumen de la evaluación de los expertos

Experto	Relación con competencia	Es relevante	Observaciones
Experto 1	100%	100%	Redacción o errores de digitación de algunos ítems. Aclarar la descripción de la escala en la pregunta de entornos de colaboración
Experto 2	100%	100%	Redacción o errores de digitación de algunos ítems Corrección de los niveles de la escala en las preguntas de contexto móvil Corregir la descripción de la escala de 1 a 5 en la pregunta para medir las actitudes.
Experto 3	100%	100%	Redacción o errores de digitación de algunos ítems Cambiar la redacción de los ítems de la pregunta de Netiqueta, para que se pueda responder en escala de 1a 5
Experto 4	100%	100%	Redacción o errores de digitación de algunos ítems

Con estas observaciones de los expertos se procedió a ajustar el instrumento acogiendo las recomendaciones en la redacción.

Así mismo, con relación a las escalas, se unificó la descripción de los niveles 1 a 5 y se corrigió la redacción de algunos ítems para que puedan ser respondidos en los niveles anteriormente indicados. El instrumento final se detalla en el Apéndice C.

3.6.2 Aplicación del instrumento a un grupo con perfil similar al de la experimentación

El instrumento fue aplicado a un grupo de 24 estudiantes de modalidad abierta y a distancia que en una experiencia anterior utilizaron aplicaciones móviles como instrumento

dentro de las estrategias activas de enseñanza aprendizaje de la asignatura. De los 24 estudiantes respondieron todos los ítems del cuestionario 19 estudiantes.

Como se comentó en la sección 3.5.1, el cuestionario contempló varias preguntas organizadas en tres secciones: a) Datos generales, b) Contexto móvil de aprendizaje y; c) Competencias digitales.

Para medir la fiabilidad de las escalas del instrumento, se aplicó el método de consistencia interna basado en el alfa de Cronbach a las dos escalas obteniendo el siguiente resultado (tabla 16):

Tabla 16

Resultados pilotaje instrumento

Escala	Alfa de Cronbach
Escala para evaluar las competencias de interacción y compartir (0 – 2)	0,67
Escala para evaluar las competencias de Colaboración y Netiqueta y Actitudes (1 – 5)	0,87

Considerando las posiciones de diferentes autores, en general coinciden en que un instrumento el valor mínimo aceptable del coeficiente del alfa de cronbach, es 0,7 (Nunnally, 1978), por ello se procedió a calcular nuevamente el alfa de cronbach de la escala de interacción y compartir” si se elimina un elemento, dando como resultado 0,72 si se elimina el ítem de la aplicación “LinkedIn”. Con ello se obtuvo el instrumento final para la aplicación en la muestra de estudio.

3.7. Fases de estudio (Aplicación de instrumentos)

Según lo indicado anteriormente, en esta investigación se trabaja con un diseño avanzado en el que se utiliza *un diseño básico secuencial explicativo dentro del diseño de*

intervención, CUAN -> CUAL, a través de dos fases, en la primera un enfoque cuantitativo y en la segunda un enfoque cualitativo.

3.7.1 Fase 1: Enfoque cuantitativo

La fase 1 de esta investigación corresponde a la parte cuantitativa, tanto en el pre-test como en el post-test. A continuación, se describe el diseño, la población y muestra y la aplicación de los instrumentos:

Diseño

Para iniciar el diseño de esta fase, se seleccionó el grupo de experimentación para la aplicación de las dos metodologías: aprendizaje basado en casos y aprendizaje orientado a proyectos. El diseño instruccional de las asignaturas, contempló recursos, actividades de aprendizaje individuales y grupales y actividades de evaluación; una vez terminado el diseño instruccional se lo instrumentó en el Entorno Virtual de Aprendizaje. Al iniciar el periodo académico, se aplicó a todos los estudiantes el cuestionario de evaluación de competencias digitales, luego se desarrollaron todas las actividades enmarcadas en la metodología activa a lo largo de 4 meses. Al finalizar el periodo académico, se aplicó nuevamente el cuestionario de evaluación de competencias digitales para medir el cambio, en caso de haberse dado.

En la sección 3.1 Situación educativa del marco de investigación, se detalla el diseño de las dos asignaturas: Teoría de autómatas que aplicó Aprendizaje orientado a proyectos; y, Medicina legal que aplicó: Aprendizaje basado en casos

El diseño detallado de las asignaturas se muestra en el Apéndice A y B. Cabe indicar que se ha mantenido parte del formato propio de la institución.

Población y muestra

Considerando los requisitos del contexto para la investigación la población de estudio, estaba compuesta por los 680 estudiantes de modalidad abierta y a distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja, que tomaban materias en las que se llevó una metodología activa

con el uso de dispositivos móviles: Teoría de autómatas de la carrera de Informática y Medicina legal de la carrera de Abogacía. Los estudiantes se encuentran distribuidos en todo el Ecuador y en los tres centros universitarios del exterior: New York, Madrid, Roma.

- En Medicina legal, se trabajó con aprendizaje basado en casos con 630 estudiantes, divididos en paralelos de 50 estudiantes cada uno.
- En Teoría de autómatas se trabajó con Aprendizaje orientado a proyectos con un paralelo de 50 estudiantes

El tipo de muestreo fue no probabilístico o por conveniencia (Creswell & Creswell, 2017), ya que se seleccionó los estudiantes de las materias que cumplían con la característica de aplicar metodologías activas con dispositivos móviles y además estudiantes que estaban dispuestos a participar en las actividades de la metodología y en la investigación en sí.

Se trabajó con 145 estudiantes de medicina legal y 33 estudiantes de teoría de autómatas.

En cualquier caso, la muestra de un estudio experimental no tiene por qué ser representativa de la población de referencia.

Aplicación de los instrumentos

La aplicación del instrumento se realizó a través de la herramienta survey monkey, con el registro del email del estudiante, a fin de tener un conector entre los datos del pre-test y el post-test.

De cada estudiante se obtuvo el consentimiento informado para participar en la investigación, cuyo detalle se ve en la sección de “procesos éticos”. Se le explicó que es necesario conocer su nivel de competencia digital enfocada al uso de los móviles y trabajo colaborativo, ya que era indispensable para la metodología de enseñanza a utilizar en la asignatura. Pese a la insistencia representada en varios recordatorios, de los 50 estudiantes

de Teoría de autómatas, solamente respondieron 33 y de los 630 estudiantes de Medicina legal solamente respondieron 145 estudiantes.

En el post-test se obviaron las preguntas de la sección de *Datos generales* del estudiante, ya que no cambian a lo largo del semestre, y se mantuvieron las de *Contexto móvil de aprendizaje* y *Competencias digitales*. Se adicionó una pregunta para evaluar su percepción en cuanto al desarrollo de cada competencia luego de la experimentación: **¿De la experiencia de trabajar en el proyecto grupal de la asignatura, en qué medida le ayudó a desarrollar o potenciar las competencias abajo detalladas?**

3.7.2 Fase 2: Enfoque cualitativo

Tal como lo define el diseño metodológico planteado, en esta fase se aplicaron los instrumentos cualitativos y se analizó la información obtenida en las entrevistas y en el análisis de las conversaciones llevadas en los grupos de WhatsApp y los foros grupales del Entorno Virtual de Aprendizaje

Diseño

El diseño de la fase cualitativa comprende el mecanismo de selección de los estudiantes a entrevistar, así como las fuentes de información, En este caso, se analizarán los resultados de las entrevistas; y, las conversaciones realizadas en el grupo general del WhatsApp, así como también la participación en los foros.

Al evaluar la mortalidad que se presentó en el post-test, se diseñó una estrategia de motivación al estudiante para que colaborara en la fase de entrevistas; para ello, en coordinación con el Vicerrectorado de Modalidad abierta y a distancia y con la dirección de escuela de cada una de las titulaciones: Abogacía y Sistemas informáticos y computación, se acordó entregar un certificado de participación en el proyecto de investigación a quienes participaran en el pre-test, el post-test y la entrevista.

El modelo de comunicado, para obtener su consentimiento y el certificado de participación se presentan en el Apéndice D.

Muestra de estudiantes entrevistados

Al ser un método mixto, y el fin del enfoque cualitativo es explicar los resultados obtenidos en el post-test (J. Creswell, 2015a), la muestra de estudio fueron los estudiantes que respondieron al post-test, es decir, 15 personas que estaban cursando la asignatura de Teoría de autómatas y 23 de Medicina Legal. De los que recibieron el comunicado de solicitud para participar en la entrevista solamente respondieron 19 estudiantes, sin embargo, por corrupción de los archivos de audio de las entrevistas y por ende, inconsistencia en la información se contó finalmente con 9 de los 23 (Medicina Legal) involucrados en la metodología: Aprendizaje basado en casos y 4 de los 15 (Teoría de autómatas) que experimentaron el Aprendizaje orientado a proyectos. Este número de entrevistas (13 en total) nos permite estar en el rango sugerido (5-25 entrevistas) para un estudio fenomenológico (Polkinghorne, 1989).

Aplicación de los instrumentos

Los instrumentos aplicados fueron la entrevista y una lista de observación de los hallazgos encontrados en las conversaciones de WhatsApp y Foros

Entrevista

La aplicación de la entrevista se hizo por vía telefónica, previo la confirmación de día y hora de entrevista. Al momento de la entrevista se le reiteró al estudiante la finalidad de la entrevista, se aclaró que iba a ser grabada y se inició la misma.

En vista que se dependía de la disponibilidad de los estudiantes, las entrevistas se llevaron a cabo en diferentes fechas, el tiempo promedio de duración de las entrevistas fue de 23 minutos. En la tabla 17 se muestra el detalle de los estudiantes entrevistados por cada grupo, así como el tiempo y fecha de la entrevista.

Tabla 17*Tiempo y fecha de entrevistas*

Metodología	Entrevistado	Tiempo	Fecha
Aprendizaje basado en Casos	CE1	0:40:01	19-mar
	CE2	0:16:58	19-mar
	CE3	0:20:36	20-mar
	CE4	0:13:51	20-mar
	CE5	0:34:30	20-mar
	CE6	0:20:13	20-mar
	CE7	0:20:21	20-mar
	CE8	0:25:12	20-mar
	CE9	0:17:27	21-mar
	CE10	0:19:08	21-mar
	CE11	0:27:12	23-mar
	CE12	0:22:19	23-mar
	CE13	0:21:11	23-mar
	CE14	0:28:32	17-abr
Aprendizaje orientado a Proyectos	PE1	0:25:39	3-abr
	PE2	0:23:46	3-abr
	PE3	0:29:56	4-abr
	PE4	0:26:20	5-may
	PE5	0:16:13	6-may

Rúbrica de evaluación cualitativa de interacción y aprendizaje colaborativo

Para la aplicación de la rúbrica, que contempla las 5 fases del modelo de Gunawardena, más otros criterios como: Contenido, nivel de interacción, interacción y comunicación escrita, se obtuvo el acceso a las aulas virtuales de Medicina legal y Teoría de autómatas, para exportar las conversaciones de cada foro y organizarlas en documentos por grupos de trabajo. Los documentos generados con el contenido se detallan en la tabla 18:

Tabla 18*Documentos de texto de las interacciones en los foros*

Código_ docum	Grupos analizados	Metodología	Integrantes	Nro de foros por grupos
P1_D20	Grupo 5 paralelo 302	Aprendizaje basado en	10	8
P1_D21	Grupo 5 paralelo 304	casos	10	8
P1_D22	Grupo 3 Paralelo 301		10	8
P2_D21	Grupo 8 Paralelo100	Aprendizaje orientado a	6	7
P2_D23	Grupo 9 Paralelo 100	proyectos	6	7

3.8. Análisis de datos

En la presente sección se detalla el proceso desarrollado para el análisis de datos tanto de la parte cuantitativa como cualitativa

3.8.1 Descripción del proceso de análisis de datos

El análisis de los datos pretende ser coherente con el diseño de investigación seleccionado: *diseño básico secuencial explicativo dentro del diseño de intervención* (Creswell, 2015b), y dar respuesta a los objetivos y preguntas de investigación planteadas.

3.8.1.1. Fase cuantitativa:

Para el análisis de los datos, se inició con la depuración de los archivos de datos. De los 268 registros se eliminaron registros repetidos, es decir que contestaron desde su email personal y también desde su email institucional, quedando solamente 255 registros: 35 de Teoría de autómatas y 220 de Medicina legal, de estos se filtró los que tienen dispositivo móvil y todas las preguntas contestadas, quedando un total de **178 encuestas completas y válidas: 33 de Teoría de autómatas y 145 de Medicina legal** (Ver tabla 19).

Tabla 19*Selección de datos válidos en pre-test y post-test*

Asignatura	Respuestas al test de evaluación			
	Respondidas	Únicas	Con dispositivo móvil	Completas
Teoría de autómatas	35	35	35	33
Medicina Legal	233	220	201	145
Total	268	255	236	178

Luego se realizó un ajuste de los niveles de dominio asignado a cada ítem, teniendo en cuenta el porcentaje de usuarios que tenían la habilidad en cada uno de ellos, por ejemplo, el ítem de WhatsApp al principio considerado como un ítem medio, se cambió a básico ya que el 98% de la población sabía usarlo.

En la tabla 20 se muestra los ajustes realizados en los niveles asignados a los ítems en función de la población evaluada.

Tabla 20*Ajustes de asignación de nivel a ítems evaluados*

Ítem evaluado	% de usuarios conocimiento habilidad	Nivel asignado / inicialmente	Nuevo nivel
Conexión inalámbrica (wifi)	96%	Medio	Básico
Configuración de Internet con datos móviles (plan/tarifa de datos)	88%	Medio	Básico
Captura de pantalla	93%	Medio	Básico
Grabación de audio/video	90%	Medio	Básico
Enviar y recibir archivos adjuntos (documentos, audios, videos, imágenes) desde cualquier aplicación móvil	90%	Medio	Básico
Socrative /Kahoot	14%	Medio	Avanzado
Skype	69%	Básico	Medio
Correo electrónico (utpl, gmail, yahoo, etc.)	97%	Medio	Básico
One drive	58%	Medio	Avanzado
Dropbox	56%	Medio	Avanzado

Una vez realizado el ajuste del instrumento, para el análisis de los datos se realizó una ponderación en función de las respuestas del estudiante a cada ítem. En la *escala de interacción y compartir*, en caso de haber marcado que tiene el conocimiento en un ítem categorizado como básico, tiene una puntuación de 1, si en el mismo ítem marcó que lo usa, entonces se pondera como 2, y así con los demás ítems en los niveles medio y avanzado, haciendo un cruce con conocimiento o habilidad. En la escala de colaborar y Netiqueta, ya que el conocimiento y la habilidad no se especifica en la escala, sino en los ítems, la ponderación se definió para los niveles más altos de la escala, es decir: “Bastante /De acuerdo y Completamente/ Muy de acuerdo”, por lo tanto, si en un ítem categorizado como de conocimiento básico el estudiante marcó como Bastante o completamente, entonces tiene una ponderación de 1, pero si marcó estar en algo o menos, tiene 0; y así con los demás niveles tal y como se muestra en la figura 20 y en la tabla 21.

Figura 20

Escalas para la evaluación de la competencia y ponderación

Escalas de las competencias		Ponderación					
Competencia:	Interacción/Compartir	Nivel de ítem	Desconozco	Lo conozco	Lo uso		
Escala 1	Desconozco	Básico	0	1	2		
	Lo conozco	Medio	0	3	4		
	Lo uso	Avanzado	0	5	6		
Competencia:	Colaborar/Netiqueta	Nivel de ítem	En nada	Poco	Algo	Bastante	Completamente
Escala 2	En nada	Conoc. Básico	0	0	0	1	1
	En poco	Conoc. Med	0	0	0	2	2
	En algo	Conoc. Avanc	0	0	0	3	3
	Bastante	Habilid. Básico	0	0	0	4	4
	Mucho	Habilid. Med	0	0	0	5	5
		Habilid. Avanc	0	0	0	6	6

Tabla 21

Ponderación de los ítems, en función de nivel y conocimiento o habilidad

Cuadro de equivalencias	Ponderación Conocimiento	Ponderación Habilidad
Básico	1	2
Medio	3	4
Avanzado	5	6

Con estos resultados se aplicaron diferentes estadísticos descriptivos e inferenciales haciendo uso de Microsoft Excel y SPSS.

3.8.1.2. Fase cualitativa

Para el análisis de la información cualitativa, se trabajó con 3 fuentes: entrevistas, conversaciones en WhatsApp y conversaciones en los foros del Entorno Virtual de Aprendizaje. En primera instancia se hizo la transcripción de las entrevistas, se realizó la lectura y análisis individual para luego proceder con la codificación y categorización de los hallazgos identificados, a través del software Atlas ti.

En el caso de las conversaciones de WhatsApp y el análisis de las conversaciones en los foros, de igual manera se utilizó atlas ti, identificando los códigos y categorías en relación a rúbrica para la evaluación de interacción y trabajo colaborativo (Valenzuela González et al., 2017).

3.8.2 Validez y confiabilidad

El proceso de validación y confiabilidad en una investigación es un aspecto que garantiza la investigación en todo sentido. La **validez** de una investigación se enfoca no solo a medidas cuantitativas sino en forma global a la calidad (alta, media o baja) de un estudio de investigación, de sus partes, sus conclusiones y aplicaciones que puedan surgir de ella

(Onwuegbuzie & Johnson, 2006); mientras que, la **confiabilidad** se demuestra cuando una técnica en particular que se aplica repetidamente al mismo objeto produce el mismo resultado en cada iteración (Wong & Cooper, 2016).

En la literatura los términos validez y confiabilidad se relacionan tanto con el instrumento, como con el experimento en un enfoque cuantitativo; y, con los hallazgos en un enfoque cualitativo.

3.8.2.1 Validez de un experimento

En cuanto a la **validez de un experimento**, Creswell (2015) menciona cuatro tipos de validez:

- a) **Validez de conclusión estadística**, se orienta al uso adecuado de estadísticas para inferir si las variables dependientes e independientes covarían en el experimento
- b) **Validez de constructo**, significa la validez de las inferencias sobre los constructos o variables en el estudio.
- c) **Validez interna**, es decir, la validez de las inferencias extraídas de la relación causa-efecto entre las variables dependientes e independientes.
- d) **Validez externa**, se refiere a la validez de la generalización de la relación causa efecto hacia otras personas, configuraciones, variables del tratamiento y medidas.

De estos cuatro tipos de validez del experimento, la validez interna y externa son las mayormente mencionadas por otros autores (Ato et al., 2013; Campbell & Stanley, 2012; Wiersma, 1995). A continuación, se muestra un mapa conceptual de los diferentes elementos a considerar en la validación de un experimento:

Figura 21

Elementos para la validación de un experimento



Nota: Adaptado de (J. Creswell, 2015a)

En la presente investigación, fue posible minimizar las amenazas de **validación de constructo**, ya que se realizó una pormenorizada revisión de la literatura de los 3 constructos donde más del 90% de las referencias bibliográficas son posteriores a 2015. Así mismo, en **la intervención o experimentación**, fue posible la minimización de las siguientes amenazas de la validez **interna**:

- Enfocadas al **tratamiento** ya que, al contar con un único grupo, no existía el riesgo de conocer la información del grupo de experimentación al de control y por ende no existía la posibilidad de rivalidad o desmotivación, por ejemplo.

- Las amenazas del **procedimiento** se cubrieron al manejar un solo instrumento estandarizado para el pre-test y el post-test y no existía la posibilidad de recordar las respuestas, ya que el tiempo entre pre y post fue de 5 meses.
- Respecto a las amenazas relacionadas a los **participantes**, la de *historia*, *maduración* y *mortalidad* por la misma naturaleza de la modalidad abierta y a distancia, no es posible controlarlas, ya que los estudios demuestran que en promedio existe un 50% de abandono (Cabrerera, 2015; Moncada Mora, 2014), esto, por los diferentes perfiles de estudiantes que intervienen. En cuanto a la *regresión*, en cierta forma es controlada ya que los grupos seleccionados no tienen experiencia previa en metodologías activas, sin embargo, en primera instancia se puede asumir que los estudiantes de informática pudieran tener mayor experiencia en el uso de dispositivos móviles, pero ese aspecto se debe comprobar con los resultados.

Las amenazas de la **validez externa** de esta investigación son difíciles de minimizar ya que la experimentación se da en un contexto educativo puntual, con una muestra específica que si bien podría mostrar la realidad de dos áreas de conocimiento: técnica y sociohumanística, es necesario que la muestra sea aumentada haciendo una réplica del estudio con estudiantes de otras titulaciones de cada área.

3.8.2.2 Validez de hallazgos cualitativos

Al tener un diseño de investigación mixto, es necesario enfocar también las estrategias de validación de los hallazgos cualitativos. Los términos validez y confiabilidad por lo general están relacionados con un enfoque cuantitativo, y para un enfoque cualitativo se utiliza los términos análogos credibilidad y dependabilidad respectivamente (Teddlie & Tashakkori, 2009).

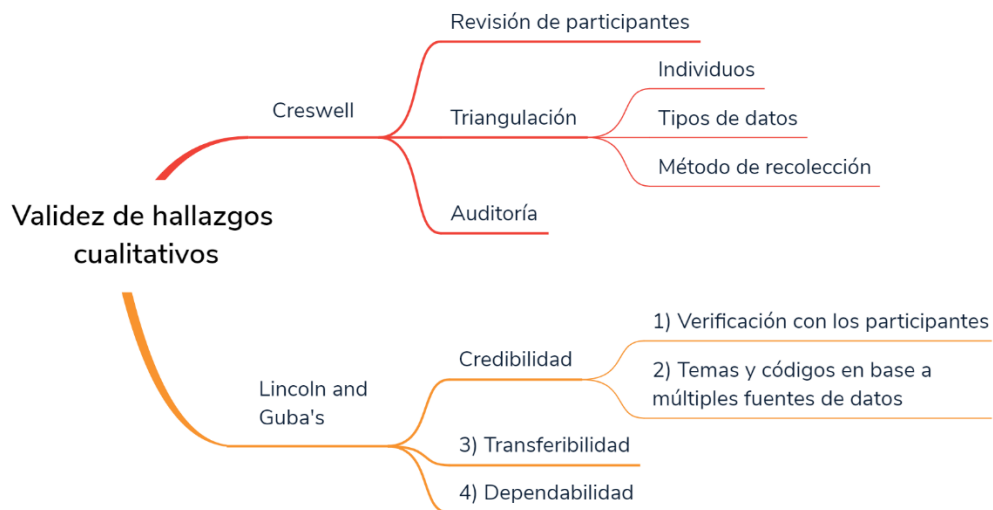
Para la **validez** de los hallazgos cualitativos, Lincoln (1995) hace una analogía con los elementos de validez en un enfoque cuantitativo, y determina cuatro formas de establecer la validez: a) la credibilidad, (en relación a la validez interna), verificando los resultados con los participantes del proyecto y desarrollando los temas y códigos usando múltiples fuentes de datos; b) la transferibilidad (en relación a la validez externa), que se logra estableciendo el contexto de estudio y dando todo el detalle del procedimiento; y, c) dependabilidad (en relación a la confiabilidad), permitiendo repetir un estudio usando métodos superpuestos.

Sin embargo (Creswell, 2015a), define 3 estrategias para garantizar la calidad o validez de los hallazgos cualitativos:

- a) Revisión de los participantes (Member checking), en la que se muestra el informe a los participantes o entrevistados para que validen si la información es correcta.
- b) Triangulación, es decir comprobar las evidencias desde diferentes fuentes: personas, diferentes tipos de datos y diferentes métodos de recolección.
- c) Auditoría, en la que una persona externa revisa la investigación y elabora un informe.

Figura 22

Validez de hallazgos cualitativos



Nota: Adaptado de Creswell 2015

En la presente investigación, en la parte cualitativa nos enfocaremos en la triangulación, pues se contrastará la información a través de las entrevistas, las conversaciones en WhatsApp y las interacciones en los foros de discusión.

3.8.2.3 Calidad del instrumento (confiabilidad y validez)

Anteriormente se ha abordado las formas de garantizar la calidad de la investigación desde un enfoque cuantitativo y cualitativo, tomando en cuenta que nuestro método es mixto y tal como lo afirma (Teddlie & Tashakkori, 2009), la calidad de los datos en la investigación mixta está determinada por los estándares de calidad separados en las líneas QUAL y QUAN, si los datos QUAL o QUAN son válidos y confiables, entonces el estudio mixto tendrá una alta calidad general de los datos. En este apartado se enfocará en la confiabilidad y validez del instrumento.

a) Confiabilidad del instrumento

Se dice que un instrumento es **confiable** si las *puntuaciones* del instrumento son *confiables*, es decir que las puntuaciones son similares cuando el investigador administra el instrumento varias veces en diferentes momentos, y, si las *puntuaciones* son *consistentes*, es decir, cuando un individuo responde de cierta manera las preguntas, debe responder de igual forma a preguntas relacionadas.

Para lograr la confiabilidad del instrumento es necesario tener cuidado con estos aspectos:

1. Las preguntas del instrumento son ambiguas o no claras.
2. Procedimientos de la administración del test varían y no son estructuradas
3. Los participantes están fatigados, nerviosos, mal interpretan las preguntas o adivinan.

Para examinar la **confiabilidad** del instrumento, se propone 4 procedimientos: Coeficiente de Test-retest, coeficiente de formas paralelas, confiabilidad entre calificadores y coeficiente de consistencia interna (Aiken & Groth-Marnat, 2006; J. Creswell, 2015b).

De estos 4 procedimientos en la presente investigación se aplica el **coeficiente de consistencia interna**. Este coeficiente indica que, las puntuaciones de un instrumento son confiables y precisas si las puntuaciones de un individuo son consistentes internamente en todos los ítems del instrumento. Existen 3 formas de medir la consistencia interna: a) el método de división por mitades, b) el método de Kuder-Rihardson y c) el coeficiente alfa (Aiken & Groth-Marnat, 2006; Creswell, 2015a). Para garantizar la confiabilidad del instrumento se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach para las dos escalas:

Escala sobre Interacción y Compartir

Para la escala utilizada para medir el nivel de conocimiento y habilidad en la competencia interacción y compartir, se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0,935. (Ver tabla 22).

Tabla 22

Estadísticas de fiabilidad escala Interacción y Compartir

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,937	,935	37

Escala sobre Colaborar y Netiqueta

Para la escala utilizada para medir la competencia compartir y colaborar, el coeficiente de confiabilidad es de 0,69. (Ver tabla 23)

Tabla 23

Estadísticas de fiabilidad escala de Colaborar y Netiqueta

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,660	,692	23

Escala sobre Actitudes

Para la escala utilizada para medir las actitudes, el coeficiente de confiabilidad es de 0,85

Tabla 24

Estadísticas de fiabilidad escala de Actitudes

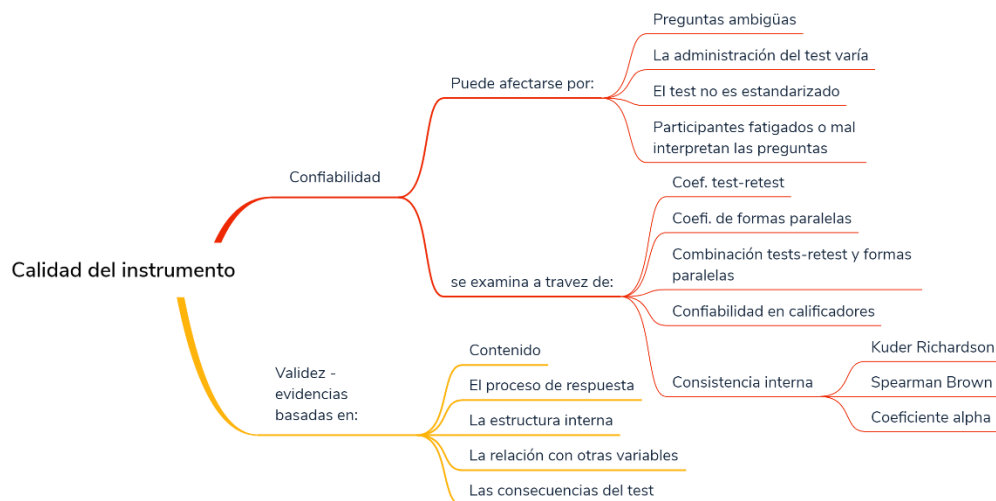
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,853	,856	18

b) Validez del instrumento

Un instrumento es considerado válido si la interpretación de las puntuaciones acerca del constructo que mide el test, se relaciona con el uso propuesto. En un principio se enfocaba tres tipos de validez: de constructo, de criterio referenciado y de contenido, sin embargo, en Creswell (2015), se afirma que la validez es vista como un único concepto de evidencia y en su lugar se indica que para medir si las puntuaciones del instrumento son válidas, se puede mostrar evidencias clasificadas en estas 5 categorías: a) basadas en el contenido, b) basada en el proceso de respuesta c) basada en la estructura interna (validación de constructo), d) basada en otras variables; y, e) basada en las consecuencias del test.

Figura 23

Confiabilidad y validez del instrumento



El instrumento utilizado para medir el nivel de competencia digital, cuenta con las siguientes evidencias:

Basada en el contenido, considerando que el instrumento fue revisado por expertos en el tema de competencias digitales, los resultados son detallados en la sección 3.4 Temas, categorías e indicadores.

Basada en la estructura interna, el instrumento tiene como base el framework Digcomp que ha sido ampliamente validado y aplicado en diferentes contextos; para la elaboración de los indicadores en el contexto específico: estudiantes universitarios y uso de dispositivos móviles, se consideró diferentes fuentes de instrumentos e investigaciones relacionadas al tema, el detalle de los indicadores y las fuentes se muestra en sección 3.4 Temas, categorías e indicadores.

3.9 Procesos éticos

En cualquier proceso de investigación debe considerarse los aspectos éticos. En investigación social el foco principal es la protección de los derechos de los participantes, así como también la difusión de los resultados (Creswell & Poth, 2018; Hall, 2017). Bajo esta premisa, en la presente investigación se contó con la autorización de los profesores para la

implementación de la metodología activa en la asignatura, cuyo diseño y planteamiento fue presentado al Vicerrectorado Académico de la UTPL como un proyecto de innovación docente. Así mismo se contó con la autorización del Vicerrectorado de Modalidad abierta y a Distancia de la UTPL, para analizar la información que reposaba en el Entorno Virtual de Aprendizaje, respecto al plan de la asignatura (denominado plan docente), acceso a las aulas para revisar las interacciones en los foros de acuerdo a la distribución de los grupos que el profesor había organizado.

En relación a los estudiantes, como se mencionó en la sección 3.7.1 y 3.7.2, se les comunicó en las tutorías, en el plan docente y a través de anuncios académicos del Entorno Virtual de Aprendizaje, que serían partícipes de un entorno de experimentación con metodologías activas y uso de dispositivos móviles, y se obtuvo el consentimiento para participar de la investigación, desde el pre-test con el test de competencias digitales, hasta la fase final que es la aplicación de la entrevista.

En relación al anonimato de los participantes, si bien en la encuesta se registraba el email o identificador para relacionar la información del pre-test y post-test en los informes y reportes de la investigación, se refiere como estudiante 1, estudiante 2, etc.

Como cierre de este capítulo, se puede verificar la riqueza de la aplicación de una metodología mixta en la investigación especialmente de carácter educativo. En este capítulo se dio a conocer la situación educativa en la que se desarrolló la investigación, el diseño de investigación seleccionado, las categorías y variables de estudio, así como las fuentes de información junto a las técnicas de recolección de la información tanto para la parte cuantitativa como para la cualitativa.

Así mismo se detalló la prueba piloto de los instrumentos, el proceso de análisis de datos en relación a la validez y confiabilidad tanto del experimento como de los instrumentos, y finalmente pero no menos importante los aspectos éticos de la investigación.

En el siguiente capítulo se presentan los resultados obtenidos una vez que se han aplicado todos los instrumentos detallados en esta sección y se finaliza con el análisis de los mismos desde un enfoque mixto.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS

IV. RESULTADOS OBTENIDOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos de investigación detallados en el capítulo 3. En la fase cuantitativa se detalla los resultados de la aplicación del instrumento tanto en el pre-test como en el post-test; y en la fase cualitativa se detallan los resultados obtenidos en el análisis de las entrevistas, de los foros de discusión y de los grupos de whatsapp. Luego de presentar los resultados de cada fase, se realiza la interpretación y discusión de forma entrelazada como lo sugiere el diseño explicativo secuencial CUAN-> CUAL (Tashakkori & Teddlie, 2003), dentro de un diseño de intervención experimental (Creswell, 2015b).

4.1 Resultados del Pre-test

Para mostrar los resultados del test, se partirá de la descripción de los datos sociodemográficos de la población. De los 178 estudiantes que cumplieron con el pre test, 145 son de Medicina Legal y 33 de Teoría de autómatas. Cabe indicar que antes de aplicar el pre-test se comunicó a los estudiantes a través del Entorno virtual de aprendizaje, las razones del proyecto de investigación y se solicitó su colaboración.

4.1.1 Variables contextuales

4.1.1.1 Edad

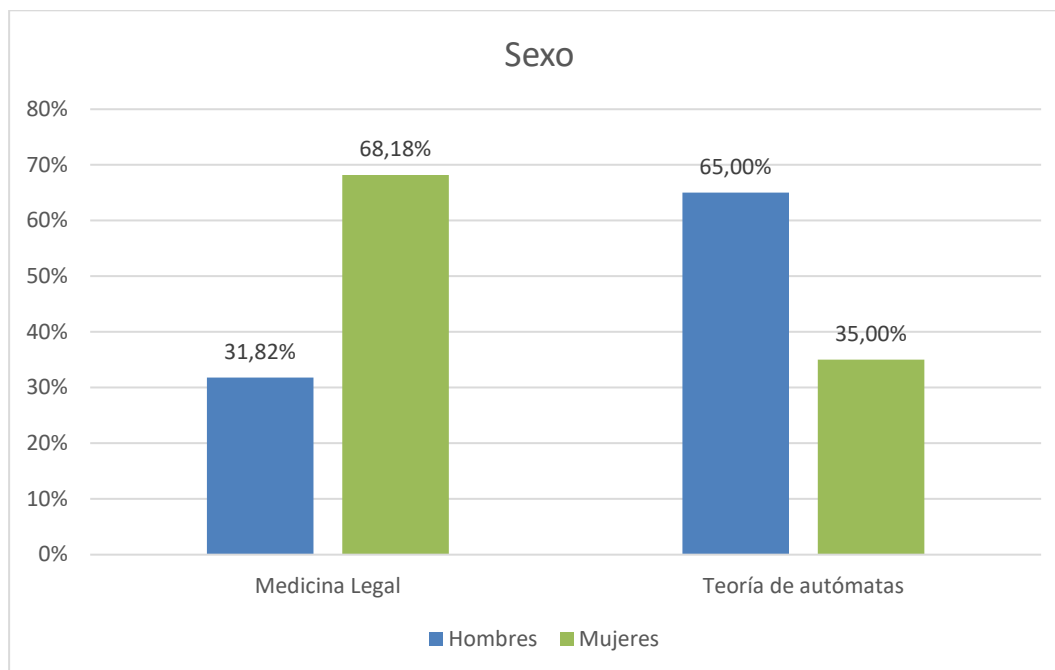
El promedio de edad en Medicina legal es de 32 años, mientras que en Teoría de autómatas es de 39 años, el 50% de los estudiantes están sobre los 30 años en las dos asignaturas, tal y como se observa en la tabla 25.

Tabla 25*Estadísticos de la variable "edad"*

		Medicina legal (Casos)	Teoría de autómatas (Proyectos)
N	N Válido	145	33
Media		32,4586	39,9848
Mediana		30,5000	30,5000
Moda		30,50	34,50

Sexo.

Con respecto a la distribución de los estudiantes según el sexo, existe una realidad diferente en cada una de las asignaturas; en el caso de Medicina legal, el mayor porcentaje de los participantes son mujeres (68%), mientras que en Teoría de autómatas el mayor porcentaje son hombres (65%).

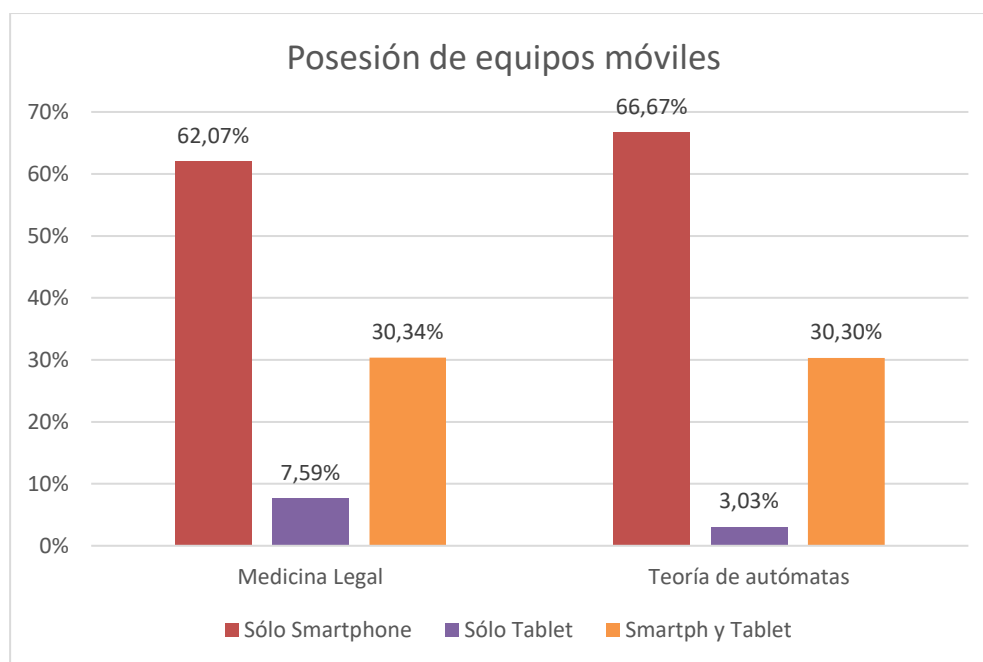
Figura 24*Distribución de hombres y mujeres en Medicina legal y Teoría de autómatas*

Posesión de equipos.

Para el análisis de la variable posesión de equipos móviles, solamente 19 estudiantes de los 256 que llenaron la encuesta no poseían algún dispositivo móvil, es decir el 7,4% que fue excluido de la muestra de estudio ya que el objetivo de estudio es las competencias digitales con dispositivos móviles. De la muestra restante, la gran mayoría tiene solamente un dispositivo (smartphone) 62% en Medicina legal de la carrera de Abogacía, y 67% en Teoría de autómatas de la titulación de Sistemas informáticos, mientras que solo el 30% tiene el privilegio de disponer de dos dispositivos móviles, sin existir diferencias entre las asignaturas. Es decir, el 92,41% de los estudiantes de Medicina legal tienen smartphone y el 37,93% tienen tableta digital, mientras que en Teoría de autómatas el 96,97% tiene Smartphone y el 33,3% tableta digital (ver figura 25), considerándose esta población como privilegiada ya que en Ecuador, según el INEC al 2017, solamente el 33,7% de la población de 5 años y más, poseen un smartphone (INEC, 2017).

Figura 25

Posesión de equipos móviles



Frecuencia de uso

Tanto en Medicina legal como en Teoría de autómatas existe la tendencia de uso del Smartphone “prácticamente a diario” 89% y 94% respectivamente. En cuanto a la tableta digital, si bien son pocos los que la tienen, solamente el 34% de Medicina legal y el 12% de Teoría de autómatas la usan a diario. Ver figura 26 y 27

Figura 26

Frecuencia de uso de Smartphone

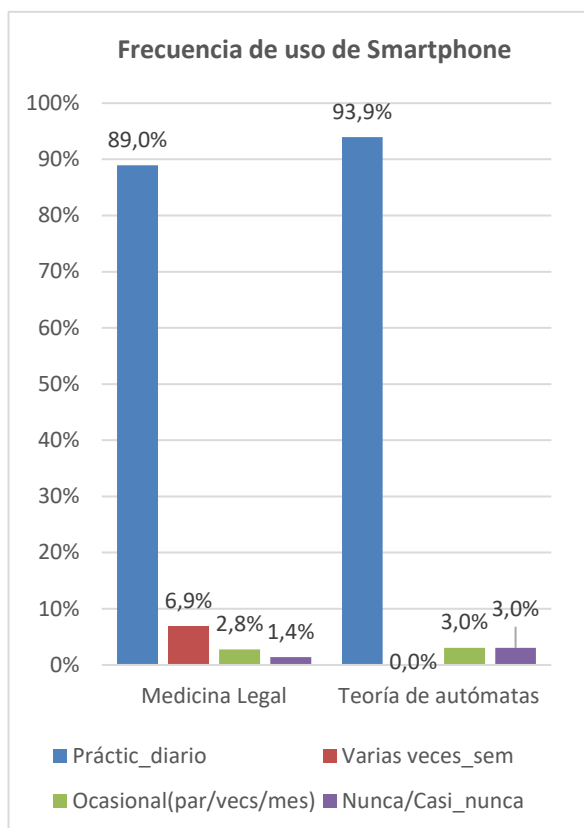
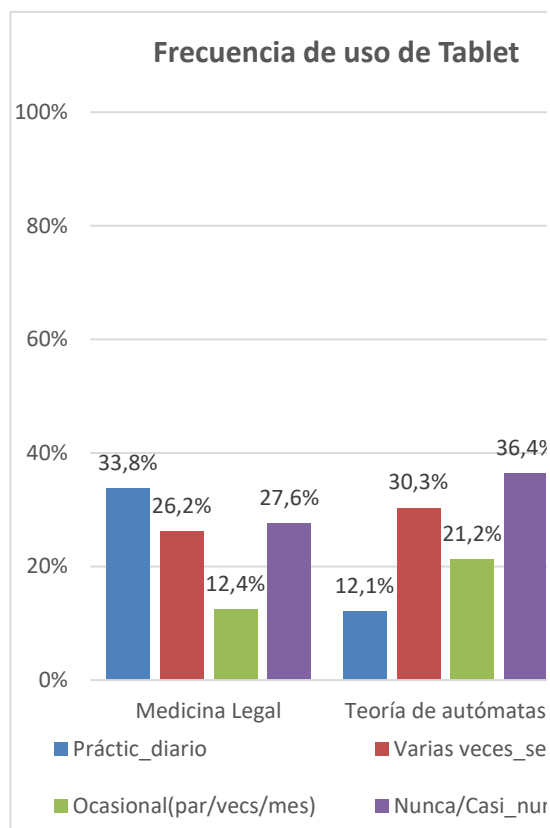


Figura 27

Frecuencia de uso de Tablets



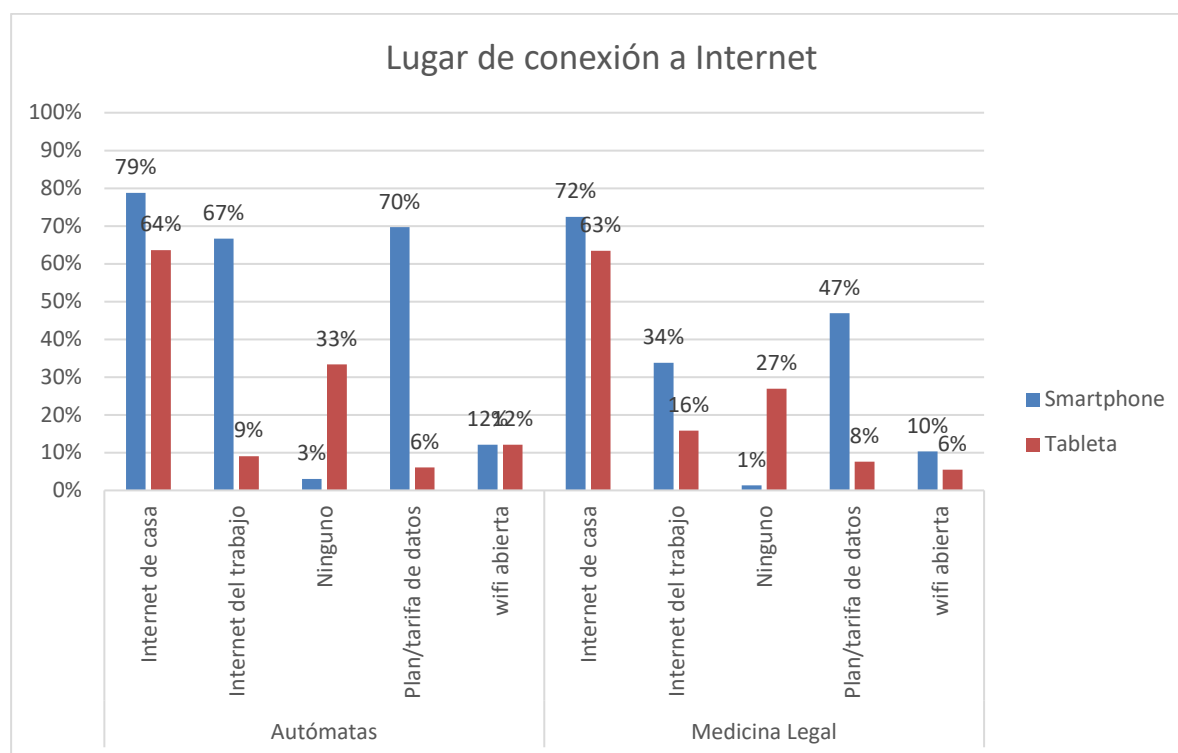
Lugar de conexión a Internet

Pese a disponer de dispositivos móviles que facilitan la conexión en cualquier lugar, la mayoría de los estudiantes de Teoría de autómatas, 78,8% desde smartphone y 63,6% desde

tableta digital, se conectan a internet para actividades académicas desde casa; similar situación, aunque con unos puntos menos se da para Medicina legal (72,4% smartphone y 63,5% tableta digital) seguido de una conexión a través de un plan de datos en el smartphone (69,7% en Teoría de autómatas y 46,9% en Medicina legal). En el caso del smartphone hay un comportamiento diferente en cuanto al uso del Internet del trabajo, entendiéndose esto por el menor tamaño y mayor portabilidad del smartphone con respecto a la Tablet.

Figura 28

Lugar de conexión a Internet



Uso de dispositivo móvil en actividades académicas

En las dos asignaturas, los estudiantes usan mayormente el **smartphone** para actividades académicas, pese a tener también la tableta digital. Sin embargo, hay una diferencia en el tipo de actividades que mayormente realizan tanto en la tableta digital como en el smartphone. En la tabla 41 se muestra las actividades agrupadas en categorías; como se

puede observar, en el *smartphone*, las que prevalecen son las enfocadas a *compartir contenido* (71,3% de los estudiantes de Medicina legal y el 71,7% los estudiantes de Teoría de autómatas), y las que menos realizan son las enfocadas a *la colaboración* (46,9% en Medicina legal y 51,5% en Teoría de autómatas). En cambio, con la *tableta digital*, las actividades que mayormente realizan son las enfocadas a *la interacción* con el dispositivo: por ejemplo, buscar y consultar información, leer, noticias, libros e ingresar a sitios web, y las que menos realizan son las orientadas a compartir información, el comportamiento en las dos asignaturas es similar con pequeñas diferencias. El detalle se muestra en la tabla 26 y en forma resumida en la figura 29.

Tabla 26

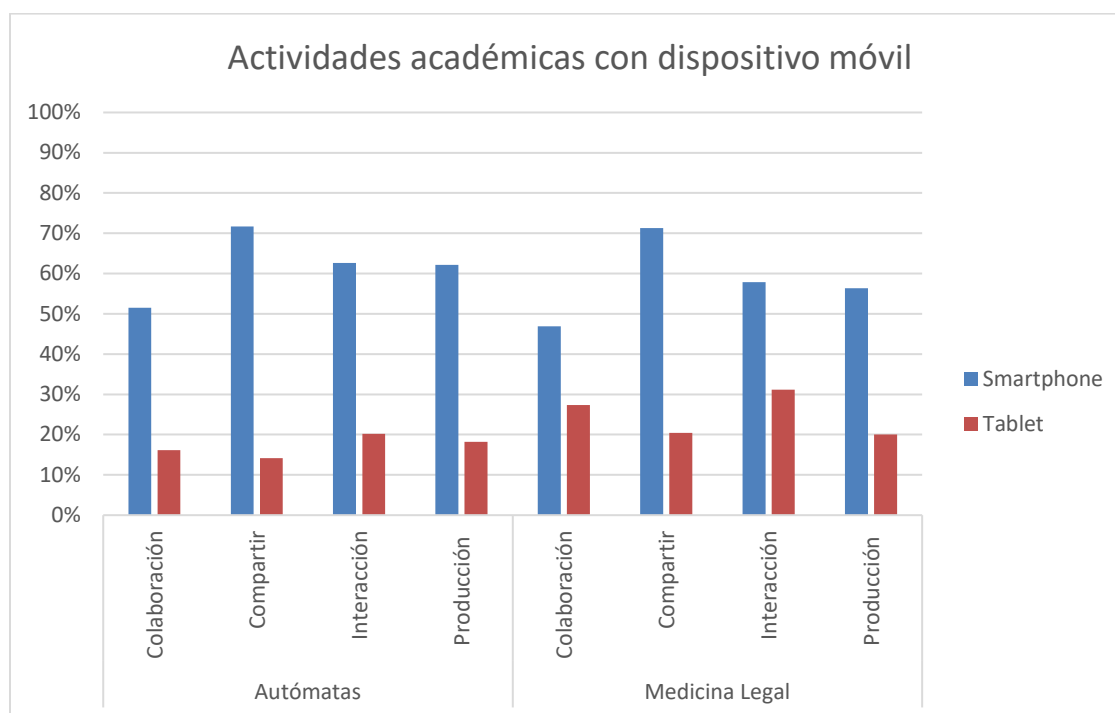
Uso del dispositivo móvil en actividades académicas

Actividades académicas	Smartphone (promedio)		Tableta (promedio)	
	Medicina legal	Teoría de Autómatas	Medicina Legal	Teoría de Autómatas
Actividades de colaboración	46,9%	51,5%	27,4%	16,2%
Participar en grupos o comunidades	57,9%	63,6%	21,4%	15,2%
Trabajar colaborativamente en la red	51,7%	48,5%	28,3%	15,2%
Participar en foros de discusión	31,0%	42,4%	32,4%	18,2%
Actividades de compartir información	71,3%	71,7%	20,5%	14,1%
Realizar conversaciones_texto/audio	75,2%	81,8%	20,0%	18,2%
Compartir información_redes sociales	76,6%	69,7%	17,9%	12,1%
Transferir archivos por email	62,1%	63,6%	23,5%	12,1%
Actividades de Interacción	57,9%	62,6%	31,2%	20,2%
Gestionar el calendario	54,5%	75,8%	27,6%	18,2%
Consultar horarios_exámenes/calificaciones	66,2%	72,7%	32,4%	15,2%
Revisar el email de la Universidad	59,3%	69,7%	29,7%	21,2%
Buscar y consultar información	72,4%	66,7%	37,9%	27,3%
Descargar aplicaciones móviles	68,3%	66,7%	30,3%	24,2%
Ingresar_sitios web de la Universidad	55,9%	63,6%	36,6%	21,2%

Leer noticias, artículos, libros, etc.,	57,9%	60,6%	36,6%	24,2%
Ingresar un trámite desde app UTPL móvil	53,8%	54,6%	24,1%	9,1%
Realizar videoconferencias	32,4%	33,3%	25,5%	21,2%
Actividades de Producción de contenido	56,4%	62,1%	20,0%	18,2%
Escribir notas	55,9%	54,6%	22,8%	21,2%
Editar documentos	24,8%	36,4%	27,6%	21,2%
Tomar fotos	76,6%	81,8%	15,2%	12,1%
Grabar videos	68,3%	75,8%	14,5%	18,2%

Figura 29

Actividades académicas con dispositivo móvil



Para saber si estas diferencias **entre asignaturas** son significativas, ya sea en el smartphone o en la tableta digital se aplicó el estadístico de *la U de Mann Whitney*. Como se puede ver en la tabla 27 todos los valores de *p* obtenidos en las actividades son mayores a

0,05, por lo tanto, se puede concluir que las diferencias de uso de cualquier dispositivo móvil en actividades académicas entre Medicina Legal y Teoría de autómatas no son significativas.

Tabla 27

U de Mann-Whitney entre Teoría de autómatas y Medicina Legal

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Buscar_información	1470,500	7141,500	-1,525	,127
Conversaciones_texto_audio	2082,000	2643,000	-,312	,755
Compart_rede_sociales	1921,000	10436,000	-1,104	,270
Transferir_archivos_email	2055,500	10570,500	-,402	,687
Revisar_email	2074,500	10589,500	-,314	,753
Ingres_sitiosWebUTPL	2113,000	2674,000	-,139	,889
Leer_noticias_libros	1936,500	10451,500	-,909	,363
Descargar_app_mov	1921,500	10436,500	-1,004	,315
Trabajar_colaborativ_red	1959,500	10474,500	-,813	,416
Realizar_videconferencias	1971,000	10486,000	-,787	,431
Participar_foros	2011,000	2572,000	-,596	,551
Editar_documentos	2075,000	2636,000	-,322	,748
Tomar_fotos	1956,000	2517,000	-,960	,337
Grabar_videos	2073,500	2634,500	-,340	,732
Escribir_notas	2136,000	10651,000	-,040	,968
Gestion_calendario	1715,000	2276,000	-1,906	,057
Consultar_horarios_exámenes_calificac	1983,000	2544,000	-,734	,463
Ingresar_tramite_utpl_movil	1935,000	10450,000	-,934	,350
Participar_grupos_comunidades	2130,500	2691,500	-,065	,948

4.1.2 Competencias digitales

Como se explicó en el apartado 3.5: “Técnicas de recolección de datos”, los ítems, fueron categorizados en nivel básico, medio o avanzado y el estudiante sin conocer el nivel asignado, marcaba si lo conocía o lo utilizaba (escala de 3 puntos), o el nivel de intensidad/acuerdo (escala de 5 puntos). Luego cómo se vio en el análisis de los datos (apartado 3.8), se aplicó una ponderación.

De esta manera un estudiante podría tener en los ítems una ponderación de 1 a 6 dependiendo del nivel de la competencia y si corresponde a conocimiento o habilidad. Por lo tanto, la ponderación máxima en la competencia de interacción es: 110, en compartir 38, en colaboración 57 y en Netiqueta 50. En función de estos valores máximos, se calculó para cada estudiante el porcentaje que tenía en cada competencia, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo, en el que se calcula el total y porcentaje, solamente con respecto a los 5 ítems que constan en la figura 30.

Figura 30

Ejemplo de resultados de algunos ítems con la ponderación asignada

Ítems												Total	Porcentaje
Conexión inalámbrica (wifi)		Bluetooth		Conexión a computador por cable		Ampliación de memoria (tarjeta SD,)		Conexión a un teclado					
Ponderación máx		2		4		6		6		6		24	
Nivel de ítem	Básico	Pond	Med	Pond	Avan	Pond	Avan	Pond	Avan	Pond			
Estudiante 1	3 (Lo uso)	2	3 (Lo uso)	4	3 (Lo uso)	6	1 (Lo desconozco)	0	2 (Lo conozco)	5	17	17/24 = 0,71	
Estudiante 2	1 (Lo desconozco)	0	1 (Lo desconozco)	0	2 (Lo conozco)	5	2 (Lo conozco)	5	2 (Lo conozco)	5	15	15/24 = 0,63	
Estudiante 3	3 (Lo uso)	2	3 (Lo uso)	4	3 (Lo uso)	6	3 (Lo uso)	6	3 (Lo uso)	6	24	24/24 = 1,00	
Estudiante 4	3 (Lo uso)	2	2 (Lo conozco)	3	3 (Lo uso)	6	2 (Lo conozco)	5	3 (Lo uso)	6	22	22/24 = 0,92	
Estudiante 5	3 (Lo uso)	2	3 (Lo uso)	4	3 (Lo uso)	6	2 (Lo conozco)	5	2 (Lo conozco)	5	22	22/24 = 0,92	
Estudiante 6	3 (Lo uso)	2	3 (Lo uso)	4	1 (Lo desconozco)	0	1 (Lo desconozco)	0	1 (Lo desconozco)	0	6	6/24 = 0,25	
Promedio											0,73		

4.1.2.1 Competencia digital de interacción (pre-test)

La competencia digital de **interacción** comprende 28 ítems, enfocados a: a) interacción con los componentes del dispositivo, b) interacción con aplicaciones que no impliquen comunicación o colaboración, c) interacción con herramientas de configuración y d) interacción con funcionalidades propias del dispositivo. La agrupación de todos los ítems de interacción en estas 4 categorías se muestra en la tabla 28.

Tabla 28

Competencia de Interacción en Teoría de autómatas- subcategorías (Pre-test)

	Comprende
Interacción_componentes_disp	Wifi Bluetooth Conexión_PC_cable Ampliación_SD_adaptadoresexternos Conexión_teclado
Interacción_en_configuraciones	Config_Intern_datosmóviles Config_Internet_wifi Config_perm_app_notif_uso_dat_ubicac Restriccióndatos_cualquierapp Config_cuenta_tienda_App Config_App_grat_pag Config_app_colabo_recibir_notificacione
Interacción_funcionalidad_dispositivo	EnviarBorrar_Msj_concualquierApp_mens Copiarypegartexto Captura_pantalla Grabación_audiovideo Enviar_recibir_doc_adj Realizar_fotos_videos_personalizados Búsqueda_instal_App Sincronización_datos_nube
Interacción_aplicaciones_móvil	SocrativeKahoot Traductor App_RA Mapas_App_Geolocalización Canvasstudent UTPLmóvil

Los resultados de los estadísticos descriptivos de las subcategorías de interacción, así como la interacción en general de la asignatura de Teoría de autómatas, se muestran en la tabla 29.

Tabla 29

Competencia de Interacción en Teoría de autómatas (Pre-test)

	N	Mín	Máx	Media	Desv_est
Interacción_componentes_disp	33	17,0	24,0	23,15	1,89
Interacción_en_configuraciones	33	7,0	36,0	34,00	5,16
Interacción_funcionalidad_dispositivo	33	10,0	24,0	22,97	2,58
Interacción_aplicaciones_móvil	33	6,0	26,0	18,00	5,41
Interacción general	33	41,0	110,0	98,12	12,44

En el caso de Teoría de autómatas, en promedio los estudiantes tienen un muy alto puntaje en la competencia de interacción (98,12 de 110 puntos), con una desviación estándar de 12,44 puntos. El puntaje más bajo obtenido es de 41/110 y el máximo de 110/110. De los diferentes aspectos de interacción, en la que existe más variación o dispersión (5,41) es en la interacción con aplicaciones de carácter educativo, con un promedio de 18/30, seguido de la interacción en configuración de aplicaciones.

En el caso de Medicina legal (tabla 30), en promedio también tiene un puntaje alto de la competencia (87,14/110), con una desviación estándar alta de 21,52, lo que indica que hay mucha variación en los puntajes, no hay una tendencia marcada. El puntaje mínimo obtenido es de 16/110 y el máximo 110/110. De los diferentes aspectos de interacción el de menor promedio (16,6) es “interacción con aplicaciones educativas” con una desviación 6,06; y, el de mayor desviación (10,34) es el de configuración de aplicaciones que tiene un promedio de 28,7/36.

Tabla 30

Competencia de Interacción en Medicina Legal (pre-test)

	N	Mín	Máx	Media	Desv estándar
Interacción_componentes_disp	145	2,00	24,00	21,51	4,34
Interacción_en_configuraciones	145	,00	36,00	28,69	10,34
Interacción_funcionalidad_dispositivo	145	1,00	24,00	20,37	5,17
Interacción_aplicaciones_móvil	145	3,00	26,00	16,58	4,94
Interacción general	145	16,0	110,0	87,14	21,52

En términos generales los estudiantes de teoría de autómatas al inicio del ciclo mostraron el 89,2% de la competencia, mientras que los de Medicina Legal alcanzaron el 79,2%.

Si comparamos las dos asignaturas al iniciar la intervención, aplicando la U de Mann Whitney se pudo determinar que, la gran mayoría de las acciones que demuestran la competencia de interacción, difieren entre los estudiantes de Teoría de autómatas y Medicina Legal antes de iniciar la experimentación, ya que la sig asintótica o p es menor a 0,05; a excepción de las acciones de interacción correspondientes a *interacción con aplicaciones móviles*, que no presenta una diferencia significativa entre las dos asignaturas.

Tabla 31

U de Mann-Whitney entre Teoría de autómatas y Medicina Legal - Interacción

Ítems	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Interacción_componentes_disp	1842,500	12427,500	-2,303	0,021
Interacción_en_configuraciones	1628,500	12213,500	-2,955	0,003
Interacción_funcionalidad_dispositivo	1709,500	12294,500	-2,719	0,007
Interacción_aplicaciones_móvil	2062,000	12647,000	-1,244	0,214

4.1.2.2 Competencia digital de compartir (pre-test)

Para evaluar la competencia digital de compartir con tecnologías digitales móviles, se utilizaron 11 ítems con la escala de 0 a 2 y se los ponderó de 1 a 6 según el nivel de conocimiento o habilidad.

Los estudiantes de Teoría de autómatas al inicio del ciclo, tenían en promedio el 93,1% (35,4/38) de la competencia de compartir información desde el dispositivo móvil con un puntaje mínimo de 25/38 y; los de Medicina legal el 86,0% (32,7/38) de la misma, con un puntaje mínimo de 13/38, como se observa en la tabla 32.

Tabla 32*Competencia compartir en ambas asignaturas (pre-test)*

	Teoría de autómatas	Medicina Legal
N válido	33	145
Mínimo	25,0	13,0
Máximo	38,0	38,0
Media	35,4	32,7
Desviación estándar	3,19	6,05

En la mayoría de las aplicaciones evaluadas en los ítems, no hay diferencia entre los estudiantes de Medicina legal y Teoría de autómatas, a excepción de Skype, en la que el 91% de Teoría de autómatas sabe utilizarlo, mientras que en Medicina Legal solamente el 64%; situación similar se da con Canvas Student, ya que solamente el 33% de estudiantes de Teoría de autómatas lo sabía utilizar mientras que los estudiantes de Medicina legal sabían utilizarlo en un mayor porcentaje (81%). Esto se confirma con el resultado del coeficiente U de Mann-Whitney ya que Skype tiene una sig asintótica de 0,002 y Canvas student 0,000. Como se observa en la tabla 33

Tabla 33*Competencia compartir – Análisis de ítems en ambas asignaturas*

		Asignatura	
		Teoría de autómatas % del N total de columna	Medicina Legal % del N total de columna
Whatsapp	Desconozco	3,0%	0,0%
	Lo conozco	0,0%	1,4%
	Lo sé hacer	97,0%	98,6%
Facebook	Desconozco	0,0%	0,7%
	Lo conozco	6,1%	6,2%
	Lo sé hacer	93,9%	93,1%
Messenger	Desconozco	0,0%	1,4%
	Lo conozco	6,1%	7,6%
	Lo sé hacer	93,9%	91,0%
Skype	Desconozco	0,0%	9,0%

	Lo conozco	9,1%	27,6%
	Lo sé hacer	90,9%	63,9%
Correo electrónico	Desconozco	0,0%	0,0%
	Lo conozco	6,1%	2,8%
	Lo sé hacer	93,9%	97,2%
Twitter	Desconozco	0,00%	8,3%
	Lo conozco	30,3%	34,5%
	Lo sé hacer	69,7%	57,2%
One drive	Desconozco	0,00%	15,2%
	Lo conozco	36,4%	27,6%
	Lo sé hacer	63,6%	57,2%
Dropbox	Desconozco	3,0%	17,2%
	Lo conozco	30,3%	29,0%
	Lo sé hacer	66,7%	53,8%
Google drive	Desconozco	3,0%	9,0%
	Lo conozco	24,2%	22,1%
	Lo sé hacer	72,7%	69,0%

A diferencia de la competencia de interacción, según el coeficiente U de Mann-Whitney, en la mayoría de los ítems no existe diferencia significativa entre los estudiantes de medicina legal y teoría de autómatas a excepción de Skype que tiene una sig asintótica de 0,00. El detalle se muestra en la tabla 34.

Tabla 34

Diferencias entre Teoría de autómatas y Medicina Legal – competencia compartir

Acción_Aplicación	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Skype	1716,00	12301,00	-3,11	0,00
Dropbox	1980,50	12565,50	-1,73	0,08
Twitter	2034,50	12619,50	-1,55	0,12
One drive	2107,50	12692,50	-1,21	0,23
Correo electrónico (utpl, gmail, yahoo, etc.)	2313,50	2874,50	-0,95	0,34
Whatsapp	2352,00	2913,00	-0,68	0,50
Google drive	2266,50	12851,50	-0,58	0,56
Messenger	2321,00	12906,00	-0,56	0,58
Facebook	2371,50	12956,50	-0,18	0,86

4.1.2.3 Competencia de colaboración

Para evaluar la competencia de colaboración, se utilizó una escala de 1 a 5 según el grado de acuerdo en las diferentes afirmaciones planteadas. Estas afirmaciones indicaban aspectos que demuestran que tiene o no tiene la competencia de colaboración, principalmente en el sentido de aporte al grupo, trabajo en equipo y gestión del grupo.

En términos generales, en Teoría de autómatas, los estudiantes en promedio obtuvieron 45,4/57 (80%) de la competencia de colaboración, y los de Medicina legal obtuvieron 44,8/57 (79%). Esto implica que no existe una diferencia significativa en el promedio entre los dos grupos de experimentación, aunque en Medicina legal existen estudiantes con menores puntajes (20/57) que en Teoría de autómatas (32/57). Ver tabla 35.

Tabla 35

Estadísticos descriptivos- competencia colaboración

Estadísticos	Teoría de autómatas	Medicina Legal
N válido (por lista)	33	145
Mínimo	32,0	20,0
Máximo	57,0	57,0
Media	45,4	44,8
Desviación estándar	5,9	6,9

De los ítems evaluados en la competencia de colaboración, en las dos asignaturas, los estudiantes demuestran no tener el suficiente conocimiento o habilidad, en lo que respecta a la percepción de la retroalimentación de los aportes de los compañeros (2,39 en Teoría de autómatas y 2,26 en medicina legal), el papel del coordinador (2,42 en Teoría de autómatas y 2,66 en medicina legal); y, en usar el dispositivo móvil para agilizar su participación en un grupo en línea (3,12 en Teoría de autómatas y 2,92 en Medicina legal) o usarlo en la conversación de un trabajo colaborativo (3,36 en Teoría de autómatas y 3,26 en Medicina legal).

En la tabla 36 se presenta los estadísticos descriptivos de la competencia colaboración en el grupo de Teoría de autómatas.

Tabla 36

Estadísticos por cada ítem de competencia colaboración – Teoría de autómatas (pre-test)

Ítems	Media	Mediana	Moda	Desv_Stan
La contribución de mis compañeros a mis aportes es siempre valiosa y ayudan a mejorar	2,39	2,00	2	0,83
En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador unifica las mismas en una sola respuesta	2,42	2,00	3	0,87
Me es complicado participar activamente en un grupo en línea utilizando mi dispositivo móvil	3,12	3,00	2	1,19
Me es sencillo iniciar una conversación en un trabajo colaborativo en línea utilizando mi dispositivo móvil	3,36	3,00	4	1,03
Soy capaz de seleccionar el formato del mensaje y la herramienta más adecuada para comunicarme.	3,61	4,00	3	0,90
"En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador promueve la discusión hasta llegar a un resultado final"	3,64	4,00	4	0,99
"Un adecuado trabajo colaborativo permite desarrollar mejores contenidos que si se lo hace en forma individual"	3,70	4,00	4 ^b	1,16
"Es posible agilizar las actividades a desarrollar en un trabajo colaborativo utilizando mi dispositivo móvil."	3,76	4,00	4	1,09
Soy capaz de participar activamente en un grupo en línea con argumentos válidos	3,79	4,00	4	0,70
La interacción en un trabajo colaborativo, me exige mayor preparación y dominio del contenido	3,85	4,00	4	0,80

"Siempre es necesario dar una retroalimentación a los aportes de mis compañeros de grupo"	3,88	4,00	4	0,82
Cualquier contribución de un compañero a mi aporte lo debo analizar y evaluar antes de tomarla como válida	3,91	4,00	4	0,91
"En el grupo es necesario, no solo la retroalimentación a los aportes de mis compañeros, sino también la discusión para llegar a un acuerdo final"	3,97	4,00	4	0,85

En la tabla 37 se muestra los estadísticos de los ítems de la competencia colaboración de los estudiantes de la asignatura de Medicina Legal.

Tabla 37

Estadísticos por cada ítem de competencia colaboración – Medicina Legal (pre-test)

Ítem	Media	Mediana	Moda	Desv_st
La contribución de mis compañeros a mis aportes es siempre valiosa y ayudan a mejorar	2,26	2,00	2	1,19
En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador unifica las mismas en una sola respuesta	2,66	3,00	2 ^b	1,22
Me es complicado participar activamente en un grupo en línea utilizando mi dispositivo móvil	2,92	3,00	3	1,29
Me es sencillo iniciar una conversación en un trabajo colaborativo en línea utilizando mi dispositivo móvil	3,26	3,00	3	1,31
"Es posible agilizar las actividades a desarrollar en un trabajo colaborativo utilizando mi dispositivo móvil."	3,47	4,00	4 ^b	1,32
"En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador promueve la discusión hasta llegar a un resultado final"	3,49	4,00	4	1,20
"Siempre es necesario dar una retroalimentación a los aportes de mis compañeros de grupo"	3,65	4,00	4	1,16

Soy capaz de seleccionar el formato del mensaje y la herramienta más adecuada para comunicarme.	3,73	4,00	4	1,15
"Un adecuado trabajo colaborativo permite desarrollar mejores contenidos que si se lo hace en forma individual"	3,81	4,00	5	1,21
Soy capaz de participar activamente en un grupo en línea con argumentos válidos	3,82	4,00	4	1,03
La interacción en un trabajo colaborativo, me exige mayor preparación y dominio del contenido	3,87	4,00	4	1,16
"En el grupo es necesario, no solo la retroalimentación a los aportes de mis compañeros, sino también la discusión para llegar a un acuerdo final"	3,91	4,00	5	1,14
Cualquier contribución de un compañero a mi aporte lo debo analizar y evaluar antes de tomarla como válida	3,97	4,00	5	1,03

Para analizar si estas diferencias entre las dos materias antes de la intervención son significativas se aplicó la U de Man-Whitney. Como se puede observar en la tabla 38, en casi la totalidad de los ítems no hay diferencias significativas solamente en el ítem relacionado a la necesidad de conocer los derechos de autor antes de compartir, con una sig asintótica menor a 0,05.

Tabla 38

Comparación entre Teoría de autómatas y Medicina Legal – competencia colaborar (pre-test)

	U de Mann- Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
"En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador unifica las mismas en una sola respuesta"	2156,00	2717,00	-0,91	0,36
"En un grupo de trabajo cada participante aporta con su idea y el coordinador promueve la discusión hasta llegar a un resultado final"	2282,00	12867,00	-0,43	0,67

"Siempre es necesario dar una retroalimentación a los aportes de mis compañeros de grupo"	2225,50	12810,50	-0,65	0,51
"En el grupo es necesario, no solo la retroalimentación a los aportes de mis compañeros, sino también la discusión para llegar a un acuerdo final"	2332,00	2893,00	-0,24	0,81
"Un adecuado trabajo colaborativo permite desarrollar mejores contenidos que si se lo hace en forma individual"	2216,00	2777,00	-0,69	0,49
"Es posible agilizar las actividades a desarrollar en un trabajo colaborativo utilizando mi dispositivo móvil."	2140,00	12725,00	-0,97	0,33
La interacción en un trabajo colaborativo, me exige mayor preparación y dominio del contenido	2166,50	2727,50	-0,90	0,37
Me es sencillo iniciar una conversación en un trabajo colaborativo en línea utilizando mi dispositivo móvil	2300,00	12885,00	-0,36	0,72
Soy capaz de participar activamente en un grupo en línea con argumentos válidos	2244,50	2805,50	-0,58	0,56
Soy capaz de seleccionar el formato del mensaje y la herramienta más adecuada para comunicarme.	2111,50	2672,50	-1,09	0,27
Me es complicado participar activamente en un grupo en línea utilizando mi dispositivo móvil	2181,00	12766,00	-0,81	0,42
La contribución de mis compañeros a mis aportes es siempre valiosa y ayudan a mejorar	2062,00	12647,00	-1,29	0,20
Cualquier contribución de un compañero a mi aporte lo debo analizar y evaluar antes de tomarla como válida	2239,50	2800,50	-0,61	0,54
Es imprescindible conocer los derechos de autor de la información que transfiero a través de cualquier aplicación	1839,50	2400,50	-2,20	0,03

4.1.2.4 Competencia Netiqueta (pre-test)

Para evaluar la competencia de Netiqueta se utilizaron 10 ítems algunos con enfoque correcto y otros no, relacionados a la forma de escribir y cómo actuar en un grupo en línea.

Para los ítems incorrectos se asignó el valor inverso antes de calcular el total de la competencia.

Como se observa en la tabla 39, los resultados muestran que en promedio los estudiantes de Teoría de autómatas tienen 33,4/50 mientras que los de Medicina legal 35,2/50, con una desviación estándar similar en ambos casos, 5,31 y 5,21 respectivamente. Aunque el puntaje de la competencia no es muy alto, el mínimo puntaje obtenido es el 50% de la calificación total.

Tabla 39

Estadísticos descriptivos- competencia Netiqueta

	Teoría de autómatas	Medicina Legal
N	32	142
Mínimo	25	25
Máximo	46	50
Media	33,41	35,25
Desviación estándar	5,31	5,21

Al analizar cada ítem de la competencia de Netiqueta en la asignatura Teoría de autómatas, vemos que los estudiantes tienen menos conocimiento o habilidad en “conocer la definición de Normas de comportamiento en la red”, así como en “conocer hasta dónde llega la libertad de expresión en un grupo” y el “uso correcto de emoticones dependiendo del grupo”.

En relación al conocimiento de las normas de comportamiento en la red; en el caso de Teoría de autómatas, tienen una puntuación promedio de 2,73/5 siendo el valor que más se repite el 3, es decir conocen “algo” del tema y en el caso de Medicina legal la puntuación promedio es de 2,66/5; siendo 1 el valor que más se repite, es decir “no tienen conocimiento del tema”

En el ítem que indica “*En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita*”

la libertad de expresión", en Teoría de autómatas la puntuación es de 2,73/5 con 3 como valor que más se repite; y en Medicina legal se observa una puntuación de 2,76/5 con 3 como valor que más se repite, es decir en las dos asignaturas están en algo de acuerdo con el que haya que cumplir las reglas del administrador.

En el ítem que hace referencia al uso de emoticones en cualquier grupo sin importar el grado de formalidad, en Teoría de autómatas tienen una puntuación de 2,97/3 con una moda de 3 y en Medicina legal 3,14/ 3 con una moda de 3. Se puede observar una misma tendencia.

En la tabla 40, se puede observar el detalle de los ítems de la competencia Netiqueta de la asignatura de Teoría de autómatas.

Tabla 40

Estadísticos por cada ítem de competencia Netiqueta – Teoría de autómatas (pre-test)

	N	Media	Mediana	Moda	Desv_std
Conozco la Netiqueta o normas de comportamiento en la red	33	2,73	3,00	3	1,126
En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita la libertad de expresión	33	2,73	3,00	3	1,069
A fin de agilizar la comunicación, es necesario utilizar emoticones en cualquier grupo, independientemente del grado de formalidad	33	2,97	3,00	3	1,104
En una conversación llevada desde dispositivos móviles, a veces escribo con faltas de ortografía o errores de digitación, ya que el corrector automático las cambia o se me complica poner letras tildadas, y el grupo lo entiende	33	3,21	3,00	2	1,139
En una conversación en un grupo, indico el nombre o usuario a quien respondo	33	3,33	4,00	4	1,149
Si no considero las normas de comportamiento en la red, me pueden prohibir la participación en determinado grupo	33	3,42	4,00	4	1,091

Si tengo algún mensaje de crecimiento espiritual o alguna publicidad importante la comparto con todos mis grupos pues todos tienen derecho a conocer de aspectos tan importantes	33	3,55	4,00	5	1,277
Para interactuar en los grupos de WhatsApp u otros grupos siempre tengo en cuenta las pautas que indica el administrador o líder del grupo	33	3,67	4,00	4	,957
Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica mi profesor	32	3,75	4,00	4	,880
Escribo todo con mayúsculas para darle importancia a mi mensaje	33	3,97	4,00	5	1,237

En la tabla 41, se puede observar el detalle de los ítems de la competencia Netiqueta de la asignatura de Medicina Legal

Tabla 41

Estadísticos por cada ítem de competencia Netiqueta – Medicina Legal (pre-test)

	N				Desv_
	Válido	Media	Mediana	Moda	estánd
Conozco la Netiqueta o normas de comportamiento en la red	145	2,66	3,00	1	1,381
En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita la libertad de expresión	145	2,76	3,00	3	1,215
A fin de agilizar la comunicación, es necesario utilizar emoticones en cualquier grupo, independientemente del grado de formalidad	145	3,14	3,00	3	1,379
En una conversación en un grupo, indico el nombre o usuario a quien respondo	145	3,32	3,00	3	1,347
En una conversación llevada desde dispositivos móviles, a veces escribo con faltas de ortografía o errores de digitación, ya que el corrector automático las cambia o se me complica poner letras tildadas, y el grupo lo entiende	145	3,54	4,00	5	1,374

Si tengo algún mensaje de crecimiento espiritual o alguna publicidad importante la comparto con todos mis grupos pues todos tienen derecho a conocer de aspectos tan importantes	145	3,72	4,00	5	1,423
Si no considero las normas de comportamiento en la red, me pueden prohibir la participación en determinado grupo	143	3,85	4,00	5	1,083
Para interactuar en los grupos de WhatsApp u otros grupos siempre tengo en cuenta las pautas que indica el administrador o líder del grupo	144	3,99	4,00	5	1,041
Escribo todo con mayúsculas para darle importancia a mi mensaje	145	4,09	5,00	5	1,219
Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica mi profesor	143	4,18	4,00	5	,853

Al analizar si existen diferencias entre los estudiantes de las dos asignaturas (tabla 42), vemos que solamente en el ítem: *“Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica el profesor”*, hay una diferencia significativa entre Teoría de autómatas y Medicina legal, aunque no es mucha 3,75 y 4,18 respectivamente.

Tabla 42

U de Mann-Whitney entre Teoría de autómatas y Medicina Legal – competencia Netiqueta

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica
Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica mi profesor	1658,5	2186,5	-2,60	0,01
Para interactuar en los grupos de WhatsApp u otros grupos siempre tengo en cuenta las pautas que indica el administrador o líder del grupo	1876,5	2437,5	-1,99	0,05
Si no considero las normas de comportamiento en la red, me pueden prohibir la participación en determinado grupo	1865,5	2426,5	-1,95	0,05
En una conversación llevada desde dispositivos móviles, a veces escribo con faltas de ortografía o errores de digitación, ya que el corrector automático las cambia o se me complica poner letras tildadas, y el grupo lo entiende	1997,0	2558,0	-1,52	0,13

Si tengo algún mensaje de crecimiento espiritual o alguna publicidad importante la comparto con todos mis grupos pues todos tienen derecho a conocer de aspectos tan importantes	2161,5	2722,5	-,91	0,36
A fin de agilizar la comunicación, es necesario utilizar emoticones en cualquier grupo, independientemente del grado de formalidad	2187,5	2748,5	-,79	0,43
Escribo todo con mayúsculas para darle importancia a mi mensaje	2242,5	2803,5	-,61	0,54
Conozco la Netiqueta o normas de comportamiento en la red	2274,5	12859,5	-,45	0,65
En una conversación en un grupo, indico el nombre o usuario a quien respondo	2368,5	12953,5	-,09	0,93
En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita la libertad de expresión	2369,0	12954,0	-,09	0,93

4.1.2.5 Datos globales de las cuatro competencias: Interacción, Compartir, Colaboración y Netiqueta

En términos generales en las cuatro competencias analizadas, como se muestra en la tabla 43, los estudiantes tanto de Teoría de autómatas como de Medicina legal, antes de iniciar la experimentación tienen un nivel alto en la competencia de interacción y compartir, sin embargo, en colaboración se muestra menores niveles, 69% en Medicina legal y 70% en Teoría de autómatas; y, en Netiqueta 70% en Medicina legal y 66% en Teoría de autómatas.

Tabla 43

Estadísticos descriptivos de las competencias evaluadas en el pre-test

Asignatura	Competencia	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Teoría de autómatas	Interacción	33	0,37	1,00	0,89	0,113
	Compartir	33	0,66	1,00	0,93	0,840
	Colaboración	33	0,49	,88	0,70	0,091

(Aprendizaje orientado a proyectos)	Netiqueta	33	0,50	,92	0,66	0,107
	N válido (por lista)	33				
Medicina Legal (Aprendizaje basado en casos)	Interacción	145	0,15	1,00	0,79	0,196
	Compartir	145	0,34	1,00	0,86	0,159
	Colaboración	145	0,31	,88	0,69	0,106
	Netiqueta	145	0,44	1,00	0,70	0,106
	N válido (por lista)	145				

4.1.2.5 Datos globales de las actitudes

De acuerdo a lo indicado en la sección: Técnicas de recolección de datos, para obtener las puntuaciones globales en la escala de actitudes, de los 18 ítems de la escala, las puntuaciones de los 9 ítems desfavorables fueron invertidos. Como se observa en la tabla 44, los estudiantes de Teoría de autómatas obtuvieron una puntuación en actitud de 64,3/90 (72%) y en Medicina Legal la puntuación de 64,5/90 (72%).

Tabla 44

Estadísticos descriptivos – actitudes (pre-test)

Asignatura		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Teoría de autómatas	Total_actitudes	33	49,00	88,00	64,3636	11,86860
Medicina Legal	Total_actitudes	145	30,00	90,00	64,5310	11,94202

De los ítems evaluados en las actitudes, los que presentan menores puntuaciones tanto en Medicina legal como en Teoría de autómatas son:

- *“Los trámites académicos como consulta de notas, trámites, matrículas, etc., son más sencillos realizarlos desde un computador, ya que se puede ver mejor las opciones y hay que estar seguro de la información que se ingresa”*
- *“Mi estrategia de aprendizaje perdería eficacia a medida que vaya incorporando dispositivos móviles”*

- *“Cuando se escribe por WhatsApp o Messenger, por ejemplo, es imprescindible el uso emoticones, muletillas o abreviaciones de palabras (por ejemplo: xq, tb, tqm) para agilizar la escritura, eso demuestra habilidades de escritura en medios digitales”*

Lo que evidencia una incertidumbre y en cierta parte temor a incluir los dispositivos móviles como una herramienta de apoyo al aprendizaje y gestión académica; así como también afianza la idea de que los dispositivos móviles se pueden usar en otros aspectos, pero no para el aprendizaje ya que serían un distractor.

4.2 Resultados del post-test

El post- test, se aplicó luego de los cinco meses transcurridos en el periodo académico. Siendo conscientes del nivel de mortalidad de la muestra en un post-test se acordó con la Institución educativa, emitir un documento o certificación a aquellos estudiantes que continúen en la experimentación, completando el post-test y las entrevistas en caso de ser elegidos. En el Apéndice D, se muestra un ejemplo del texto del email enviado, así como del certificado a recibir.

Luego del envío de la comunicación para el desarrollo del post-test, se realizó tres recordatorios y se obtuvieron 42 respuestas, 19 de Teoría de autómatas y 23 de Medicina legal, de aquellas se filtraron las que estaban completas y se contabilizaron finalmente, 23 de Medicina Legal y 15 de Teoría de autómatas.

4.2.1 Resultados de las competencias en el post-test

Como se mencionó anteriormente, en el post-test se aplicó el mismo instrumento. Para obtener los resultados de cada competencia se procedió de igual forma que en el pre-test, con las mismas ponderaciones y formas de cálculo, teniendo como resultado final los valores mostrados en la tabla 45. Como se puede observar en las dos asignaturas hay similitud en los valores máximos alcanzados, no siendo así en los mínimos, ya que en interacción y Netiqueta los estudiantes de medicina legal son quienes tienen valores mínimos más altos que los de

Teoría de autómatas, es decir lograron un mayor desarrollo de esa competencia. Sucede lo contrario en las competencias de compartir y colaboración en donde los estudiantes de Teoría de autómatas son los que tienen valores mínimos, más altos que los de medicina legal.

Tabla 45

Estadísticos descriptivos Post-test

Asignatura		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv_ estándar
Teoría de	Interacción	15	0,57	1,00	0,9407	0,10780
autómatas	Compartir	15	0,68	1,00	0,9227	0,10117
	Colaboración	15	0,51	0,88	0,7327	0,11877
	Netiqueta	15	0,56	0,88	0,6947	0,10487
	N válido (por lista)	15				
Medicina	Interacción	23	0,73	1,00	0,8957	0,07403
Legal	Compartir	23	0,58	1,00	0,9148	0,09783
	Colaboración	23	0,49	0,88	0,7509	0,09438
	Netiqueta	23	0,60	0,92	0,7574	0,10502
	N válido (por lista)	23				

4.2.2 Actitudes

En el post-test los estudiantes de Teoría de autómatas que experimentaron el aprendizaje basado en **proyectos**, tienen una actitud promedio de 64/90 (71%) respecto a la inclusión de los dispositivos móviles como herramienta de aprendizaje; mientras que los estudiantes de medicina legal que experimentaron con aprendizaje basado en **casos** tienen un nivel de actitud de 70,34/90 (78,15%), 7 puntos más respecto al grupo que trabajó con proyectos. Los estadísticos descriptivos de las actitudes se muestran en la tabla 46.

Tabla 46

Estadísticos descriptivos Actitudes

Asignatura	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv_ estándar
Teoría de autómatas	15	51,00	85,00	64,0000	11,33893
Medicina Legal	23	52,00	87,00	70,34	10,88622

4.2.3 Comparativa entre los resultados del pre-test y post-test

Una vez obtenidos los resultados del pre-test y post-test, se realiza la comparativa de las dos medidas y se analiza la significancia.

Como se observa en la tabla 47 y tabla 48, en los dos grupos, existió un cambio en la media de las cuatro competencias, a excepción de la competencia de compartir en el grupo de Teoría de autómatas con aprendizaje orientado a proyectos.

Tabla 47

Comparativa Pre test y post test Teoría de autómatas (POL)

	Interacción		Compartir		Colaboración		Netiqueta	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Mínimo	0,37	0,57	0,66	0,68	0,49	0,51	0,50	0,56
Máximo	0,99	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	0,92	0,88
Media	0,87	0,94	0,92	0,92	0,68	0,73	0,66	0,69
Mediana	0,91	0,98	0,95	0,97	0,69	0,71	0,62	0,68
Desviación estándar	0,15	0,11	0,10	0,10	0,09	0,12	0,12	0,10

Tabla 48

Comparativa Pre-test y post-test Medicina Legal (CBL)

	Interacción		Compartir		Colaboración		Netiqueta	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Mínimo	0,44	0,73	0,45	0,58	0,49	0,49	0,54	0,60
Máximo	0,98	1,00	1,00	1,00	0,88	0,88	1,00	0,92
Media	0,81	0,90	0,85	0,91	0,70	0,75	0,72	0,76
Mediana	0,85	0,91	0,92	0,95	0,71	0,78	0,74	0,76
Desviación estándar	0,14	0,08	0,15	0,10	0,10	0,09	0,11	0,11

De igual manera en el caso de la actitud hacia la inclusión de dispositivos móviles en procesos de enseñanza aprendizaje, se evidencia un ligero cambio tanto en el grupo de medicina legal (M=3%) como en el de teoría de autómatas (M=2%). Ver tabla 49.

Tabla 49*Comparativa de actitudes entre pre-test y post-test*

Asignatura		Pre-test	Post-test	Diferencia	
				N	%
Teoría de autómatas	Media	,69	,71	0,02	2%
	Mínimo	,54	,57	0,03	3%
	Máx	0,93	0,94	0,01	1%
	Desviación estándar	0,12	0,12	0	
Medicina Legal	Media	0,75	0,78	0,03	3%
	Mínimo	0,54	0,58	0,04	4%
	Máx	0,96	0,97	0,01	1%
	Desviación estándar	0,12	0,12	0	

En resumen, tanto en el grupo de teoría de autómatas que trabajó con AOP como en el de Medicina legal que trabajó con ABC, se evidenció un cambio positivo en el nivel de competencias digitales de Interacción, compartir, colaboración y Netiqueta, así como también en las actitudes.

A fin de determinar si estas diferencias son significativas, es necesario aplicar algún estadístico, pero antes de ello es necesario validar si la distribución de los valores tiene una distribución normal o no. Considerando que la muestra de cada grupo de análisis es menor a 30, se analiza el estadístico de Shapiro Wilk. Los resultados se muestran en la tabla 50.

Tabla 50*Pruebas de normalidad pre-test y post-test*

Asignatura		Estadístico	Shapiro-Wilk	
			gl	Sig.
Teoría de autómatas	Interacción pre-test	,662	15	,000
	Interacción post-test	,553	15	,000
	Compartir pre-test	,820	15	,007
	Compartir post-test	,748	15	,001
	Colaboración Pre-test	,970	15	,851
	Colaboración Post-test	,907	15	,124

	Netiqueta Pre-test	,936	15	,340
	Netiqueta Post-test	,917	15	,176
	Actitudes_pre	,906	15	,119
	Actitudes_post	,891	15	,068
Medicina	Interacción pre-test	,843	23	,002
Legal	Interacción post-test	,930	23	,110
	Compartir pre-test	,850	23	,003
	Compartir post-test	,779	23	,000
	Colaboración Pre-test	,944	23	,220
	Colaboración Post-test	,925	23	,083
	Netiqueta Pre-test	,960	23	,466
	Netiqueta Post-test	,937	23	,152
	Actitudes_pre	,961	23	,482
	Actitudes_post	,919	23	,064

Según los resultados obtenidos y visibles en la tabla 50, en la gran mayoría de competencias de los dos grupos hay una distribución normal; a excepción de interacción y compartir; por lo tanto, para evaluar si las diferencias entre pre-test y post-test son significativas, solo en Interacción y compartir se aplicará la *t-student* y en el resto se utilizará el estadístico de *Wilcoxon* para muestras relacionadas. Antes de aplicar el estadístico, planteamos las hipótesis, que serán sujetas a comprobación:

Ho: El nivel de competencia digital (interacción/compartir/colaborar/netiqueta) y actitudes de los estudiantes de medicina legal/ teoría de autómatas, después de la intervención (casos/proyectos) no es diferente significativamente que antes de la intervención

H1: El nivel de competencia digital (interacción/compartir/colaborar/netiqueta) y actitudes de los estudiantes de medicina legal/ teoría de autómatas, después de la intervención (casos/proyectos) difiere significativamente que antes de la intervención

Tabla 51

Comparativa de promedios de competencia entre pre-test y post-test

Asignatura	Competencia	Media		Diferencia	Wilcoxon		t-student	
		Pre-test	Post-test		Z	p	t	p
Teoría de autómatas N válido=15	Interacción	0,87	0,94	0,07	-3,297	0,001		
	Compartir	0,92	0,92	0,00	-0,451	0,652		
	Colaboración	0,68	0,73	0,05			-1,744	0,103
	Netiqueta	0,66	0,69	0,03			-2,086	0,056
	Actitudes	0,69	0,71	0,02			-0,957	0,355
7Medicina Legal N válido = 23	Interacción	0,81	0,90	0,08	-3,336	0,001		
	Compartir	0,85	0,91	0,06	-2,511	0,012		
	Colaboración	0,70	0,75	0,05			-2,172	0,041
	Netiqueta	0,72	0,76	0,04			-1,786	0,088
	Actitudes	0,75	0,78	0,03			-1,073	0,295

Como se puede observar en la tabla 51, en el grupo de Teoría de autómatas, solamente la diferencia entre el pretest y post-test de la competencia de interacción es significativa, mientras que, en el grupo de medicina legal, la diferencia entre pre-test y post-test de las cuatro competencias es significativa a excepción de las actitudes.

A fin de corroborar o explicar los resultados obtenidos de la diferencia entre pre-test y post test; adicional al análisis cualitativo, al finalizar el ciclo se realizó a los estudiantes una pregunta de autopercepción en relación a la influencia de la metodología en el desarrollo de las cuatro competencias.

Pregunta: De la experiencia de trabajar con la metodología basada en casos, tanto grupal como individual, ¿en qué medida le ayudó a desarrollar o potenciar las competencias abajo detalladas? Siendo 1 en nada, 2 en poco, 3 En algo, 4 Bastante y 5 En mucho.

Como se observa en las tablas 52 y 53 según la percepción de los estudiantes las dos metodologías: aprendizaje orientado a proyectos (aplicada en Teoría de autómatas) y aprendizaje basado en casos (aplicada en Medicina Legal), han promovido en mayor o menor nivel el desarrollo de las 4 competencias.

En el caso de **Aprendizaje orientado a proyectos**, en promedio, 3,27/5, pero el 50% de los valores están sobre 4 (bastante) y el valor más repetido es 4, es decir en términos generales los estudiantes consideran que la metodología de aprendizaje orientado a proyectos, les permitió desarrollar las competencias “en algo” o “bastante”.

Tabla 52

POL autopercepción desarrollo de competencias luego de intervención

Metodología		Interacción	Compartir	Colaborar	Netiqueta
Aprendizaje orientado a proyectos (Teoría de autómatas)	Válido	15	15	15	15
	N				
	Perdidos	0	0	0	0
	Media	3,27	3,27	3,27	3,13
	Mediana	4,00	4,00	4,00	3,00
	Moda	4	4	4	4
Desviación estándar		1,438	1,486	1,335	1,457

Haciendo un análisis de cada uno de los niveles establecidos, vemos la tendencia a bastante, sin embargo, hay un 20% (3 estudiantes) que indican que la metodología “en nada” les ha ayudado a desarrollar las 4 competencias

En **Aprendizaje basado en casos**, los estudiantes consideran que la metodología les ayudó “bastante” a desarrollar las 4 competencias de Interacción, compartir y colaborar y Netiqueta. El 50% de los estudiantes consideran que les ayudó en un nivel de 4 (“bastante”) o más.

Tabla 53

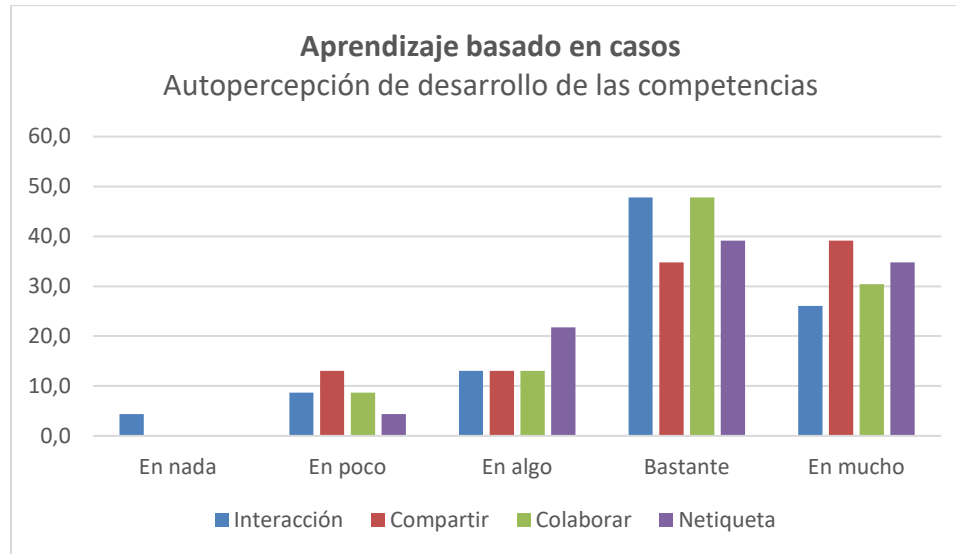
CBL - Auto percepción de desarrollo de la competencia luego de la intervención

Metodología		Interacción	Compartir	Colaborar	Netiqueta	
Aprendizaje basado en casos (Medicina Legal)	N	Válido	23	23	23	23
		Perdidos	0	0	0	0
	Media		3,83	4,00	4,00	4,04
	Mediana		4,00	4,00	4,00	4,00
	Moda		4	5	4	4
	Desviación estándar		1,072	1,044	,905	,878

Analizando el detalle de los niveles de desarrollo percibidos en cada una de las competencias luego de experimentar la metodología de aprendizaje basado en casos, vemos que existe una tendencia muy marcada en los niveles de “bastante y en mucho”.

Figura 31

Auto percepción de desarrollo de las 4 competencias



4.3 Resultados cualitativos

Una forma de validación de los resultados cualitativos, es la triangulación que permite obtener la información de al menos 3 fuentes diferentes, es por ello que en la fase cualitativa

se consideró el análisis de las entrevistas, el análisis de las conversaciones de los grupos de WhatsApp, y el análisis de las discusiones de los foros en el entorno virtual de aprendizaje, en cada uno de los grupos: Aprendizaje basado en casos con Medicina Legal y Aprendizaje orientado a proyectos con Teoría de autómatas.

Para la obtención de los resultados cualitativos, una vez que se realizó la transcripción de todas las entrevistas, se partió del proceso de horizontalización, tanto de las entrevistas del grupo de aprendizaje basado en casos, como del grupo de aprendizaje basado en proyectos.

Para el análisis de los foros y grupos de WhatsApp, se unificó en un solo documento todas las participaciones de los estudiantes en todos los foros; y en el caso de las conversaciones de WhatsApp se trabajó con el archivo .txt que resulta de exportar toda la conversación. Luego en función de las categorías de la rúbrica de (Valenzuela González et al., 2017), se realizó la codificación.

4.3.1 Aprendizaje orientado a proyectos

En este apartado se expone los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas realizadas a los estudiantes de la asignatura de Teoría de autómatas, así como de las interacciones en los foros del EVA de los grupos de trabajo y en los grupos de WhatsApp.

4.3.1.1 Entrevistas

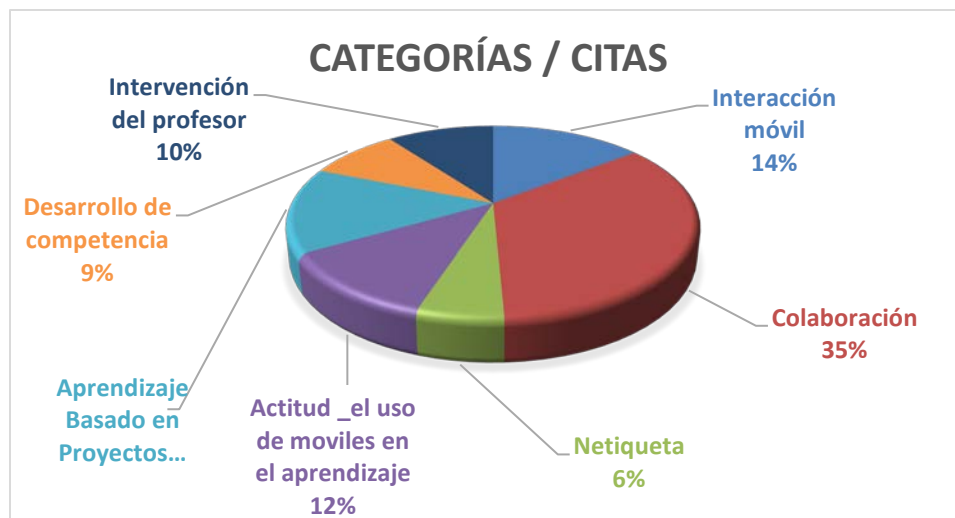
De los estudiantes que participaron en aprendizaje basado en proyectos, de las entrevistas se obtuvo un total de 71 citas o declaraciones significativas agrupadas en 7 familias o categorías que estaban en relación con el fenómeno investigado, y se asignaron como códigos a las incidencias encontradas en las entrevistas.

Las 7 familias o categorías se relacionan con las competencias digitales analizadas y actitudes, así como a elementos relacionados con las metodologías activas y presencia

del profesor. El porcentaje de citas distribuidas en cada categoría se presentan en la figura 32.

Figura 32

Distribución de citas en categorías (Entrevistas sobre Aprendizaje basado en proyectos)



Como se puede observar en la figura 32, la mayoría de las citas se encuentran en la categoría de la competencia de colaboración (35%), seguida de la competencia de interacción con los dispositivos móviles (14%). La competencia de compartir no registró citas en la entrevista y la de netiqueta en un 6%. El resto de las categorías que tuvieron más presencia son las ventajas de la metodología ABP con un 14% y la importancia de la intervención del profesor con un 10%. En la tabla 54, se muestra el detalle de los códigos en cada categoría.

Tabla 54

Código -familia/categoría (entrevistas sobre aprendizaje basado en proyectos)

Grupos de código	Código	Citas
Interacción móvil	Es necesario un dispositivo con buenas características	2
	Incrementó la interacción con el dispositivo móvil	4
	Uso de PC para ciertas actividades o app	1
	Uso el celular para mensajes y recibir notificaciones	1

Total citas: 10	Utilizar Whatsapp es más fácil para comunicarse con profesores/compañeros, es más accesible	2
<hr/>		
Colaboración Total citas: 24	Se aprendió a debatir/llegar a acuerdos/construcción del conocimiento/se motiva a dar aportes significativos	6
	Se debe ser puntual y responsable con el grupo (se requiere mayor preparación)	4
	Es bueno estar en contacto con compañeros para resolver dudas /discutir temas/ver otras perspectivas/sentirse acompañado	4
	Dificultad de tiempo/nivel de interacción/acuerdos en aprendizaje colaborativo	3
	Es necesario las competencias de colaboración en línea	1
	Es necesario conocerse en el grupo	2
	Aprendió a ser tolerante con los compañeros/ interactuaba si tenía algo que aportar	1
Netiqueta Total citas: 4	utilizaron herramientas colaborativas para la discusión	2
	Temor a equivocarse/inseguridad al aportar en el grupo	1
	Deben existir normas de interacción en el grupo	1
	Ser prudente, exponer su criterio y respetar el de los demás	1
Actitud_el uso de móviles en el aprendizaje Total citas: 8	Uso emoticones cuando hay confianza y es informal	1
	Prefiere consultar en privado, no en el grupo	1
	App móviles mejoran la productividad cuando son utilizadas correctamente	2
Aprendizaje Basado en Proyectos Total citas:10	Movilidad favorece el aprendizaje	3
	Aceptación uso de móvil en el aprendizaje	3
	ABP facilitó el aprendizaje	3
	ABP incrementó el interés en la materia	1
	Desarrollo de la competencia de abstracción del conocimiento	1
	Es posible transferir conocimientos a otras asignaturas	1
	Le gustaría estudiar con estas nuevas metodologías	2
Mayor aprendizaje y exigencia con proyectos	1	
Desarrollo de competencia Total citas:6	Influencia del diseño de la metodología en el desarrollo de la competencia	1
	Incrementó la comunicación con compañeros	2
	Transferencia de la competencia a otras asignaturas	1
	Es necesario competencias de colaboración en línea	2
Intervención del profesor Total citas:7	Influencia del diseño de la metodología en el desarrollo de la competencia	1
	Es necesario que el profesor esté presente	2
	La intervención del profesor es importante	2
	Motivación y consigna de profesor	2
	Retrealimentación del profesor	1

Categoría 1: Interacción con dispositivos móviles

Este nombre de categoría se asignó en coherencia con nuestra pregunta de investigación y teniendo como definición: “Interactuar a través de una variedad de tecnologías digitales y comprender los medios de comunicación digital apropiados para un contexto (Carretero et al., 2017). Como se ha mencionado anteriormente, cuando hablamos de interacción con dispositivos móviles, en esta investigación nos referimos a la interacción con el dispositivo móvil y aplicaciones que no tengan relación con compartir y trabajo colaborativo, ya que estas se abordan en las siguientes competencias.

En esta categoría, se obtuvieron 10 citas, la mayoría de ellas se enfocan en el desarrollo de la competencia, resaltan: que la metodología incrementó la interacción con su dispositivo móvil, la facilidad de comunicarse con el celular, y específicamente con WhatsApp. Algunos ejemplos de las citas se observan en el cuadro 17.

Cuadro 17

Ejemplos de citas de entrevistas – interacción con dispositivos móviles

Citas / Número de entrevista
<i>“Se hace súper interesante (pruebas de concepto con Socrative). Use mucho más (el dispositivo móvil) que en otras materias claro ... por ejemplo este cuestionario que usted nos hacía, mmm o con el canvasme hacía entrar como a cada rato sí me encantó lo del cuestionario porque me ayuda bastante medirnos profesionalmente no? y ya directo en el celular lo podía hacer y todo eso” (E10)</i>
<i>“Por ejemplo cuando había tutorías a las cinco y media seis de la tarde prácticamente no podía seguir las porque no tenía un dispositivo en que hacerlo, con el uso del celular y con el uso de la iPad eso se vio solventado, adicionalmente ya el nuevo campus el nuevo las nueva plataforma en realidad es muchísimo más sencillo de usar, mucho más amigable, definitivamente si marcó una diferencia desde mi punto de vista” (E19)</i>
<i>“yo inclusive estoy manejando y asistía a la clase mientras estaba manejando, iba escuchando o podía ir participando o muchas veces, si no podía veía el video de tal o cual fecha e inmediatamente podía ver la grabación” (E19)</i>
<i>“facilitó muchísimo las cosas uno de los problemas que yo tenía y por la institución en el que trabajo no puedo correr ciertas aplicaciones en la portátil que tengo asignada.: Por ejemplo, cuando había</i>

tutorías a las cinco y media seis de la tarde prácticamente no podía seguirlas porque no tenía un dispositivo en que hacerlo, con el uso del celular y con el uso de la iPad eso se vio solventado” (E19)

Como limitante en la interacción, destacan que requieren un celular con mayores prestaciones, y que para ciertas actividades es necesario o utilizan un computador. Ver cuadro 18.

Cuadro 18

Ejemplos de citas de entrevistas – limitantes interacción con dispositivos móviles

Citas / Número de entrevista
<i>“Si si la tenía instalada (app EVA Canvas) pero ya la desinstalé, porque era solo con esta materia usábamos en canvas. ” (E14)</i>
<i>“De ahí realmente todo lo hago en la computadora para los cuestionarios y cosas así lo hago en la computadora” (E14)</i>

Categoría 2: Colaboración

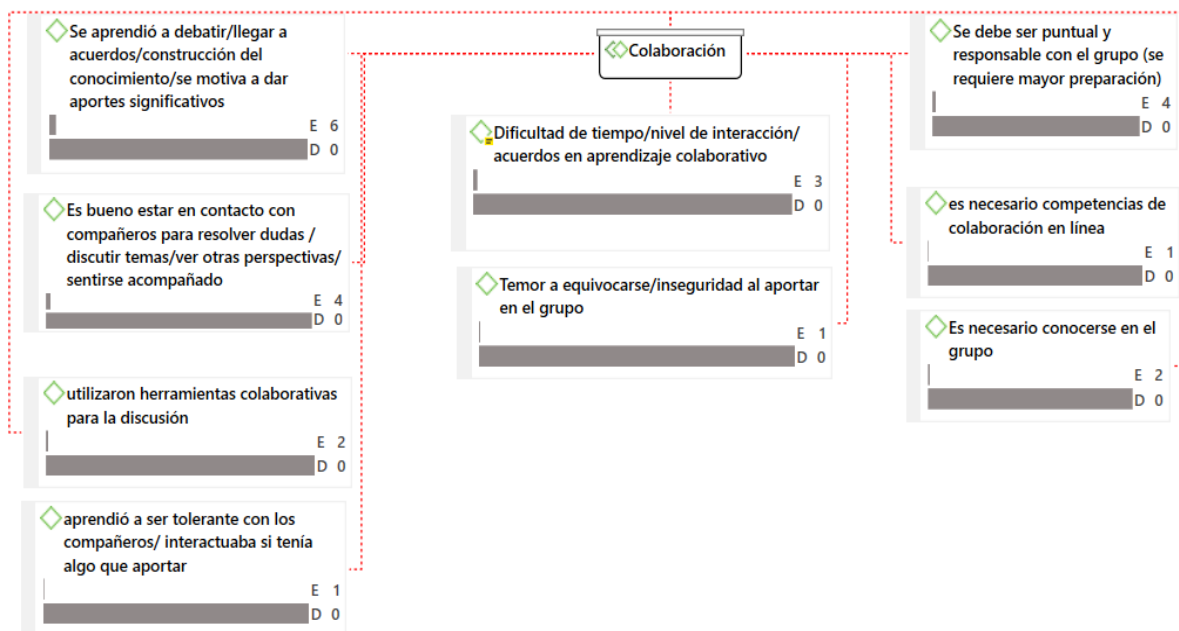
La competencia de colaboración puede entenderse como las habilidades para colaborar en equipo independientemente del dispositivo o del medio de comunicación, o también como las habilidades para usar herramientas que faciliten el trabajo colaborativo. En la definición de Digcomp, esta competencia se enfoca a la capacidad para usar herramientas y tecnologías digitales para procesos colaborativos y para la co-construcción y co-creación de datos, recursos y conocimientos (Carretero et al., 2017). Sin embargo, no se limita únicamente al “uso” de herramientas o tecnologías sino a su capacidad para coordinar, discutir o llegar a acuerdos, y este enfoque es el que se ha considerado en la presente investigación.

En el diálogo que surgió en la entrevista, esta categoría, fue la que presentó mayor cantidad de citas (24) en las respuestas de los entrevistados. Las citas en parte reflejan el **desarrollo de la competencia**, pues afirman que aprendieron a debatir o ponerse de acuerdo, la importancia de la responsabilidad de su rol en el grupo, mayor exigencia de preparación,

entre otros, también resaltaron aspectos positivos, como la ventaja de trabajar en grupo para comprender mejor el tema, el apoyo entre compañeros y disminución de ausencia de soledad. Sin embargo, también se evidencia las **dificultades que tuvieron para trabajar colaborativamente, entre ellas**, el ponerse de acuerdo en los tiempos, o limitantes personales como por ejemplo al temor al dar su opinión o aporte en grupo; finalmente también se rescatan **sugerencias de los estudiantes** para trabajar con estas metodologías, en función de su experiencia. En la figura 33 se muestran los 3 bloques de citas organizados por las subcategorías: a) desarrollo de la competencia, b) dificultades para el desarrollo de la competencia y c) recomendaciones de los estudiantes en función de su experiencia.

Figura 33

Red de citas categoría colaboración



a. Citas que evidencian el desarrollo de la competencia

Puntualmente con relación al desarrollo de la competencia de colaboración se obtuvieron 9 citas, enfocadas una mejora en sus habilidades para colaborar en grupo, cómo estas actividades generaban una competencia sana, y cómo lograron ponerse de acuerdo entre los integrantes del grupo, así como también la apertura para utilizar herramientas de colaboración, algunos ejemplos de estas citas se observan en el cuadro 19.

Cuadro 19

Ejemplos de citas de entrevistas – desarrollo de la competencia-colaboración

Citas / Número de entrevista
<i>Ya se tiene la experiencia de cómo trabajar en grupo, se ha aprendido de los otros compañeros, como lo hacen, cómo se ponen de acuerdo, esteee que crea su propio grupo de whatsapp o sea hay que tener iniciativa propia porque si vamos a esperar a uno que siempre lo haga pues no, entonces creo que eso sería. (E14)</i>
<i>Aprendí bastante (de colaboración) ya que colaborativamente e indirectamente podíamos exigirnos que los compañeros hagan sus aportes, si me entiende? no era como que teníamos un jefe y decía a ver entonces esto y esto sino que intrínsecamente la gente se motivaba y quería aportar y si veía que otro compañero aportaba algo había gente que que si quería aportar más y que quería como , no quiero decir cómo competir, pero en sí quería tener un grado de aportes significativos sobre lo que estaba sucediendo (E19)</i>
<i>“yo creo que nos fue bastante bien porque si pudimos ponernos de acuerdo en desarrollar las tareas en y en gran medida de acuerdo a lo que la profesora nos estaba solicitando” (E19)</i>
<i>“Después nuevamente con el uso de herramientas colaborativas, le incluimos nuevamente a Víctor y decirle ¿qué es la parte que no entiendes?, ¿qué es lo que necesitas? y finalmente notó de que casi casi su solución era muy parecida a lo que el grupo hizo, entonces terminó aceptando que lo que el grupo seleccionó sea lo que se exponga y se siga solucionando (E19)</i>
<i>porque como le decía por la edad que tengo para mí no es muy natural el tema de estar colaborando o estar en un celular en una red social o en herramientas colaborativas, yo soy de las personas que tengo que sentarme con alguien en una reunión y decirle quiero que hagas esto y le explico a mi gente que es lo que necesito que haga.. pero finalmente uno termina entendiendo de que si puede hacer uso de este tipo de herramientas y facilitarle la vida a la gente (E19)</i>

Así mismo destacan las ventajas de este tipo de metodologías con el uso de dispositivos móviles, no solamente en el promover el uso de las tecnologías móviles sino también en el apoyo para la *comprensión de los temas y en su relación con otros compañeros*, aspecto que para algunos estudiantes era la primera vez, pues siempre habían estudiado solos. A continuación, en el cuadro 20 se presentan algunas citas que ejemplifican las ideas expuestas

Cuadro 20

Ejemplos de citas de entrevistas – ventajas colaboración

Citas / Número de entrevista
<p><i>Sí marca la diferencia, por ejemplo nosotros en el grupo mediante el WhatsApp podríamos hacer reuniones en donde colaborábamos entre compañeros y logramos que por ejemplo si alguien no entendía, me acuerdo del compañero Victor Catota, que muchas veces no lograba entender por ejemplo el caso que analizamos, entre todos le dábamos todos los criterios suficientes para que él pueda entender bien el caso y pueda avanzar en sus aportes en la materia.(E19)</i></p>
<p><i>A pesar de que yo no soy un usuario asiduo de redes sociales, créame que si destaco en serio un valor en el uso de este tipo de de herramientas, cuando uno es estudiante a distancia el soporte y el apoyo y la comunicación directa que tiene el hecho de que si bien es cierto uno no tiene a su compañero a lado, capaz nunca en la vida les voy a conocen a mis compañero pero finalmente el hecho de que están ahí digitalmente ya es un aliciente es un alivio, cualquier duda o cualquier pregunta es inmediato, la profesora pone en el chat y cualquiera de los compañeros le responde, entonces definitivamente el uso de dispositivos móviles y redes sociales si crean valor significativo sí hay una diferencia, sí marcan la diferencia en la educación a distancia. (E19)</i></p>
<p><i>“intrínsecamente la gente se motivaba y quería aportar y si veía que otro compañero aportaba algo había gente que que si quería aportar más y que quería como, no quiero decir cómo competir, pero en sí quería tener un grado de aportes significativos sobre lo que estaba sucediendo” (E19)</i></p>
<p><i>“se puede conocer más compañeros ya entrando un poco más, porque realmente así que se conozcan, yo por lo menos yo no había socializado con tantos compañeros, o sea, por ahí unos cuántos verificando o conversando que podía ser algo del tema, pero así por encima pero esta vez ya... Incluso que ahora nos hemos puesto de acuerdo en qué materias vamos a tomar.” (E14)</i></p>

b. Citas que evidencian dificultades para el desarrollo de la competencia

Dentro de las dificultades u obstáculos que tuvieron los estudiantes, como se observa en el cuadro 21, los estudiantes resaltan los problemas para ponerse de acuerdo entre todos, ya sea por el tiempo o por diversidad de criterio el cual de una u otra manera se veía influenciado por la falta de relación previa entre los estudiantes.

Cuadro 21

Ejemplos de citas de entrevistas – dificultades en colaboración

Citas / Número de entrevista
<i>“...bueno si es un poco difícil (la colaboración) y más que todo porque somos de educación a distancia por ejemplo yo soy de la ciudad de Guayaquil y me tocó con compañeros la mayoría de la Sierra comooo, si fue difícil obviamente como somos a distancia porque estamos trabajando porque somos a distancia entonces sí es difícil asistir a un aula presencial, o sea físicamente no tenemos un horario disponible sin embargo me tocó con un grupo que sí se podía trabajar igual teníamos que estar ahí presionando, presionando pero si es un poco difícil ingeniera y peor aún imagínese un grupo ahí de frente es difícil ponerse de acuerdo ahora imagínese virtualmente o por el chat” (E14)</i>
<i>“El ponerse de acuerdo (la mayor dificultad), y definitivamente porque todos podíamos estar en el chat estábamos ahí la mayoría de nosotros comentábamos dábamos ideas pero ponernos de acuerdo eso era lo complicado” (E14)</i>
<i>“cuando no se tiene compatibilidad con las personas que integran el grupo es bastante difícil y eso le comentaba sobre los trabajos en grupo al menos cuando se estudia distancia es muy difícil compaginarse con ellos con los compañeros primero porque no se conoce y segundo porque el tiempo es muy escaso y no se puede coincidir de la misma manera” (E20)</i>
<i>“ya con un poquito de vergüenza escribí en el grupo, da vergüenza porque porque se puede quedar mal delante de todos no? Da vergüenza porque como yo le decía no estudiaba todos los días entonces yo pensaba capaz ya lo resolvieron ya lo saben y yo estoy que pregunto esto ya pasado, puede que sea muy fácil entonces por eso.” (E14)</i>

c. Citas que evidencian recomendaciones de los estudiantes para promover el desarrollo de la competencia.

A modo de recomendación o sugerencias que surgen luego de la experiencia y que también reflejan un desarrollo de la competencia, resaltan la importancia de la puntualidad y

responsabilidad con el grupo, ya que, al ser un trabajo colaborativo, requiere mayor exigencia y preparación para poder aportar en el grupo de una manera correcta. Así mismo reiteran la necesidad de conocerse entre los integrantes del grupo para tener mayor afinidad, ya que pese a estar cursando ciclos superiores, nunca habían interactuado con los compañeros en algún trabajo grupal y mucho menos en el desarrollo de un proyecto, por ello resaltan la necesidad de desarrollar las competencias de colaboración en línea. A continuación, en el cuadro 22 se muestran algunas citas:

Cuadro 22

Ejemplos de citas de entrevistas – Recomendaciones para colaboración

Citas / Número de entrevista
<i>“ya el nivel que estoy, estoy ya tratando con personas muy profesionales, sí en ese sentido sí por ejemplo daban ideas aportaban, pero eran muy profesionales en lo que hacía todo eso, y es gente muy profesional, bueno a mí me tocó así” (E14)</i>
<i>porque debe ser responsabilidad de todos (llegar a un resultado final), como coordinador puedo motivarlos pero ya depende de cada uno que de sus aportes oportunamente y que también se discuta, no solamente aportar con la idea y ya..” (E20))</i>
<i>“El nivel de participación y predisposición de cada compañero influye mucho en cualquier actividad en grupo que se realice.” (E20)</i>
<i>“en trabajo en grupo cuando está con compañeros que son afines o conocidos la manera de trabajar en grupo es maravillosa se puede uno compaginar de una excelente manera” (E20)</i>

Categoría 4: Netiqueta

Esta categoría, al igual que las otras, toma el nombre de la competencia a analizar. Netiqueta por su definición propia es “el código social en Internet que se basa en la “regla de oro: trata a los demás como quieres ser tratado” (Cochrane & Antonczak, 2015, p. 208). De ahí que en el modelo de DIGCOMP se la defina como: la capacidad de “*ser consciente de las normas de comportamiento y de los conocimientos técnicos al utilizar las tecnologías digitales e interactuar en entornos digitales. Adaptar las estrategias de comunicación a la audiencia*

específica y ser consciente de la diversidad cultural y generacional en los entornos digitales” (Carretero et al., 2017)

En las entrevistas, respecto a este tema se pudieron obtener 3 citas puntuales, en las que los estudiantes, como resultado de la experiencia, evidenciaron la necesidad de las normas de interacción en el grupo, así como la prudencia y respeto frente a las opiniones de los demás compañeros del grupo. Ver cuadro 23.

Cuadro 23

Ejemplos de citas Netiqueta – necesidad de competencia

Citas / Número de entrevista
<i>“debemos hacerlo de forma correcta, se deben preparar muy bien y asegurarse que lo que están aportando es correcto, sino se pierde el tiempo, hay que tener claro cómo se va a trabajar en el grupo.” (E20)</i>
<i>“siempre y cuando sea con respeto, uno es libre de expresarse con diferentes puntos de vista, se debe cumplir las reglas de interacción que plantea el administrador.” (E20)</i>
<i>“uno se tenía mas de cautela y prudencia en decir las cosas (al escribir).” (E14)</i>

Categoría 5: Metodología de enseñanza activa: Aprendizaje basado en proyectos

Durante la entrevista, cuyo objetivo era explicar o ampliar su experiencia en el desarrollo de las competencias digitales con el aprendizaje basado en proyectos, también se pudieron obtener citas que rescatan la importancia de estas metodologías y su preferencia. Así mismo resaltan que trabajar con ABP implica mayor exigencia, pero genera mejores aprendizajes.

Uno de los entrevistados indicó que era la segunda vez que tomaba esta asignatura y muy enfáticamente resaltaba la ventaja de trabajar con ABP y aplicaciones móviles, marcando una diferencia significativa con respecto a una metodología tradicional con la que se trabajó en la primera ocasión que tomó la asignatura y que no pudo aprobarla por la complejidad de los temas. Ver cuadro 24.

Cuadro 24*Ejemplos de citas de entrevistas – aporte de metodología de enseñanza*

Citas / Número de entrevista
<p><i>“Es mucho más inclusivo, mucho más ...a uno le empoderan para que en realidad aprenda la materia o sea, me parece que la forma correcta de enseñar en distancia con este tipo de de de tecnología es esa, es poner cosas en donde a uno le involucren desde el inicio y no lo que pasa por ejemplo en otras materias, le voy a poner un ejemplo, en arquitectura de redes, que es de noveno nivel, ehh la tutora lo que hace en el libro guía a ver resuélvame el ejercicio tal tal tal y suban a la plataforma ehh entonces claramente ahí usted no tiene o sea No no no no ve un valor agregado en el tema de educación porque finalmente uno se está educando con el libro a lado, me entiende ? entonces no hay un valor visible en eso, cuando cuando usted utiliza la metodología que utilizamos y piensa en volverlo en un proyecto en donde usted es parte del proyecto y vive cosas de su vida cotidiana que tratan de resolver cosas por ese estilo y que las entiende no las asume y las investiga obviamente el resultado es totalmente diferente, yo si le puedo garantizar lo que me pasó hace dos años y medio en esta misma materia versus a lo que me pasó en el nivel anterior está diametralmente opuesto.” (E19)</i></p>
<p><i>“inclusive en la primera ocasión y le voy a ser sincero el interés que yo tenía sobre la materia, era casi nulo...casi no existía y era porque la plataforma es así, es lo que me pasa en muchas de las otras materias..” (E19)</i></p>
<p><i>“pero en esta materia de autómatas que me tocó este grupo de personas, me tenía que estar auto educándome todos los días porque los compañeros si lo hacían entonces por ejemplo Anabel decía vamos a ver qué hacemos en ese tema y yo ni siquiera lo había leído entonces, yo tenía que estar a la par con ellos, o sea me exigía más a estar leyendo todos los díasmayor exigencia de preparación .” (E14)</i></p>

Categoría 6: Presencia activa del docente.

Esta categoría contempla las citas en referencia a la necesidad e importancia de la participación del docente al desarrollar una metodología activa como lo es Aprendizaje basado en proyectos. Como lo afirman algunos autores, al aplicar este tipo de metodologías y más aún cuando tiene un componente colaborativo, es imprescindible que el profesor realice una detallada planificación previa que facilite el trabajo de sus estudiantes (Sumtsova et al., 2018), así como también, es necesario que desempeñe el rol del asesor, facilitador o mentor

(Cadavieco et al., 2016) para poder fomentar las habilidades de pensamiento de orden superior y el discurso crítico (Chee et al., 2018b).

Las citas obtenidas destacan la presencia del docente y sus beneficios, estas se detallan en el cuadro 25.

Cuadro 25

Ejemplos de citas de entrevistas – presencia activa del docente

Citas / Número de entrevista
<i>“el hecho de por ejemplo de crear un grupo y que la profesora esté ahí, porque ella nos aclaraba, por ejemplo yo estoy entre octavo y noveno semestre si usted me pregunta de mis otros profesores, en mi vida les he escrito, en serio nada más que poner el nombre en las carátulas y se acabó ahora con esta profesora imagínese hasta me ha llamado, eso sí me pareció muy interesante” (E14)</i>
<i>“depende mucho del del tutor sí,? ehh No creo que me equivoqué pero, con excepción de otra materia, esta fue muy diferente realmente. En la educación a distancia obviamente uno no vas no a una Universidad, uno no va a estar físicamente con con el tutor pero precisamente este tipo de de portales lo que hace es equiparar eso, la forma es el vínculo el link que existan con el tutor o profesor entonces definitivamente para mi fueee mucho más sencillo tomar la materia ehh haciendo uso intensivo de la plataforma. ehh..” (E19)</i>

4.3.1.2 Foros y WhatsApp

En aprendizaje basado en proyectos se analizó un total de 7 foros de dos grupos de trabajo (en total 14 foros). El grupo 1 estaba conformado por 6 estudiantes y el grupo 2 por 5 estudiantes. Cada foro contemplaba entregables parciales de las fases del proyecto que desarrollaban en el grupo, estaban configurados con fechas fijadas desde el inicio del ciclo académico. En cada foro los integrantes del grupo aportaban con solución al desarrollo del proyecto y se analizaba entre las diferentes propuestas para llegar a las conclusiones de cada entregable.

Adicional al espacio del foro en el Entorno Virtual de aprendizaje los estudiantes también tenían un grupo de WhatsApp como medio alternativo para comunicación inmediata y también para discusión respecto a sus aportes de cada una de las fases del proyecto.

El texto generado en los foros y en WhatsApp, se codificó en función de las 8 fases o categorías del instrumento (Valenzuela González et al., 2017): y en función de los niveles de la rúbrica (Excelente, bueno, suficiente y deficiente), resultando 32 códigos. Las categorías del instrumento son:

1. Contenido
2. Comparación
3. Disonancias e inconsistencias
4. Negociación y co-construcción
5. Cambios de lo que ha sido co-construido
6. Acuerdos y aplicaciones
7. Niveles de Interacción
8. Comunicación escrita

De las primeras 6 categorías, se obtuvo un total de 398 citas codificadas, las mismas que consideran las fases del modelo de Gunawardena con sus 4 niveles, según como se observa en la tabla 55. La mayor cantidad de citas se presentan en la fase de contenido con un total de 109, en la segunda fase de comparación se obtuvieron 99 citas, en la siguiente fase que es “Disonancias e inconsistencias” baja el número de citas, obteniéndose solamente 31, pero ya en la fase de negociación y co-construcción se incrementa a 68 citas; en la siguiente fase de cambios de lo que ha sido co-construido se evidencia 34 citas y finalmente en acuerdos y aplicaciones 57 citas.

Tabla 55*Citas de Foros y WhatsApp - Codificación Rúbrica Gunawardena*

FASE	NIVEL	F	%
1. Contenido	EXCELENTE: El contenido de la aportación es altamente significativo y aporta nuevos elementos que no han sido presentados en el curso ni por lo compañeros	42	10.6%
	BUE: El contenido de la aportación es relevante y aporta elementos nuevos no presentados por los compañeros.	64	16.1%
	SUFICIENTE - El contenido está alineado a lo solicitado en la actividad, pero no aporta elementos nuevos a la discusión del tema	3	0.8%
	DEFICIENTE - El contenido de la aportación no está alineado a lo solicitado en la actividad y no aporta elementos apropiados para la discusión.	0	0,0%
	Subtotal	109	27.4%
2. Comparación	EXCELENTE - La información compartida es comparada y analizada de manera profunda con la de los compañeros para ir marcando diferencias y semejanzas entre las aportaciones de los miembros del equipo.	27	6,8%
	BUENO - La información compartida es comparada y analizada de manera general con la de los compañeros para dar una idea de los temas que se abordan.	60	15.1%
	SUFICIENTE - La información compartida es proporcionada a nivel superficial para presentar de manera escueta las ideas de cada aportación.	10	2.5%
	DEFICIENTE - La información compartida no llega a ser comparada según lo solicitado en la actividad.	2	0,5%
	Subtotal	99	24.9%
3. Disonancias e inconsistencias	EXCELENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera, aporta y soluciona dichas disonancias e inconsistencias a través de la discusión grupal.	20	5.0%
	BUENO - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera la discusión de las mismas.	11	2.8%
	SUFICIENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.	0	0.0%

	DEFICIENTE - El participante no identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.	0	0,0%
	Subtotal	31	7.8%
4. Negociación y co-construcción	EXCELENTE - Lidera la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y dirige los esfuerzos de co-construir el producto solicitado.	21	5.3%
	BUENO - Promueve la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y sigue los esfuerzos de co-construir el producto solicitado	38	9.5%
	SUFICIENTE - Cumple con lo estipulado por otros en los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado	9	2.3%
	DEFICIENTE - No aporta ideas a los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado.	0	0.0%
	Subtotal	68	17.1%
5. Cambios de lo que ha sido co-construido	EXCELENTE - Dirige los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción e implementa los mismo	29	7.3%
	BUENO - Promueve los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción y apoya en la implementación de los mismos	2	0.5%
	SUFICIENTE - Cumple con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción	1	0.3%
	DEFICIENTE - No aporta con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción	2	0.5%
	Subtotal	34	8.5%
6. Acuerdos y aplicaciones *	EXCELENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 100% de las veces	49	12.3%
	BUENO - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 80% de las veces.	2	0.5%
	SUFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 70% de las veces.	5	1.3%
	DEFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 60% de las veces o menos	1	0.3%
	Subtotal	57	14%
	TOTAL	398	100%

Para el análisis de la categoría “Niveles de interacción”, se analizó la totalidad de los aportes de cada estudiante que pertenecía a los dos grupos de trabajo, considerando el número de veces que los estudiantes inician la discusión y el número de veces que responden o debaten al aporte de un compañero, tanto en el espacio de foro en el EVA y en WhatsApp. En la tabla 56 se puede observar los resultados en donde se evidencia que la mayoría de las citas se encuentra en los niveles excelente y bueno.

Tabla 56

Citas de Foros y WhatsApp - Codificación Interacción

Nivel de Interacción	f	%
EXCELENTE - Aporta con su criterio y debate las veces que sean necesarias los criterios de los compañeros	7	41%
BUENO -Aporta con su criterio y debate pocas veces los criterios de los compañeros	4	24%
SUFICIENTE - Aporta con su criterio o correcciones, pero no debate los criterios de los compañeros	3	18%
DEFICIENTE - Su aporte es mínimo o nulo, no debate los criterios de los compañeros	3	18%
TOTAL	17	100%

Para la categoría de comunicación escrita, se analizó solamente la participación en los foros, ya que por su naturaleza permitía evaluar la extensión, escritura, redacción y estilo, aspectos definidos en la rúbrica; los resultados que se obtuvieron se detallan en la tabla 57:

Tabla 57

Citas de Foros - Codificación comunicación escrita

Estudiante	Número de participaciones	Cumple con aspectos de forma y presentación		%	Nivel
		SI	NO		
1	17	14	3	82%	Excelente

2	16	14	2	88%	Excelente
3	7	5	2	71%	Bueno
4	2	0	2	0%	Deficiente
5	14	12	2	86%	Excelente
6	29	28	1	97%	Excelente
7	3	0	3	0%	Deficiente
8	11	10	1	91%	Excelente
9	3	0	3	0%	Deficiente
10	8	5	3	63%	Suficiente
11	13	9	4	69%	Suficiente

Como se observa, solamente un poco más de la mitad de los estudiantes cumple con aspectos de forma y presentación en sus aportes escritos (54% entre excelente y muy bueno); y, el 46% de estudiantes los cumple en el 70% o menos de sus intervenciones. El resumen en función de los niveles definidos en la rúbrica se puede visualizar en la tabla 58:

Tabla 58

Citas de Foros y WhatsApp - Comunicación escrita (b)

Nivel de comunicación escrita	F	%
EXCELENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 100% de las veces)	5	45%
BUENO - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 80% de las veces)	1	9%
SUFICIENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 70% de las veces)	2	18%
DEFICIENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 60% de las veces o menos)	3	27%
TOTAL	11	

4.3.2 Aprendizaje basado en casos

Al igual que en el grupo de Aprendizaje basado en proyectos, en este grupo de aprendizaje basado en casos, se analizó algunas entrevistas y las interacciones en los foros de discusión del EVA, en este foro no fue posible obtener las interacciones de los grupos de WhatsApp, ya que solamente estaban integrados por estudiantes y no tenía acceso el profesor.

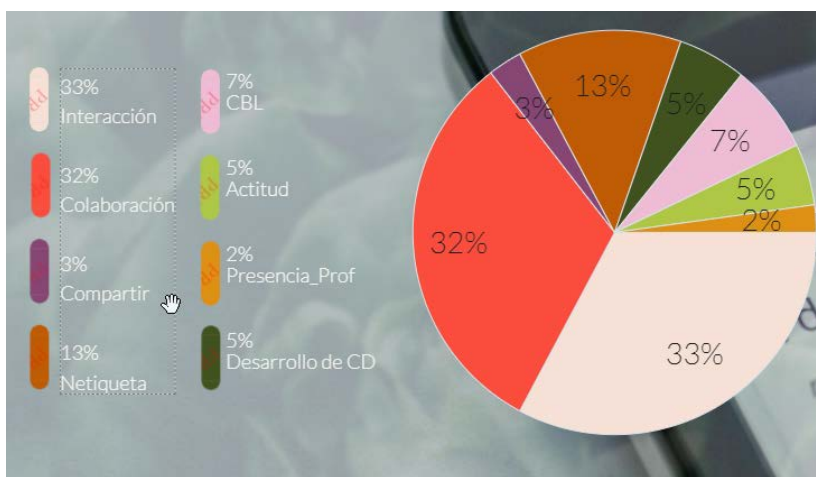
4.3.2.1 Entrevistas

En el caso de las entrevistas a los estudiantes, de la lectura se pudo determinar 184 citas o declaraciones significativas, que estaban en relación con el fenómeno investigado, y se asignaron como códigos a las incidencias encontradas en todas las entrevistas.

Las declaraciones significativas, fueron agrupadas en 8 familias o categorías, relacionadas a las competencias digitales analizadas y actitudes, así como a elementos relacionados con las metodologías activas y presencia del profesor.

Figura 34

Distribución de citas en categorías (Aprendizaje basado en proyectos)



Como se puede observar en la figura 34, la mayoría de las citas se encontraron en las categorías de las competencias de Interacción, colaboración y Netiqueta en concordancia con los resultados de la fase cuantitativa. El detalle se puede observar en las Tablas 59 y 60.

Tabla 59

Grupos – códigos - citas

Grupo de códigos	Códigos	Citas / Código
Interacción – Móvil Total, citas: 60	Aprendizajes que logró al usar la app de RA en una actividad	4
	Dificultad para instalar/usar app en tablet.	4
	Es necesario competencias básicas de interacción con el móvil	6
	Es necesario un dispositivo un poco avanzado para la app de RA	1
	Incomodidad frente a comportamientos inadecuados /preguntas sin sentido	9
	Incrementó la interacción con el dispositivo móvil	5
	La app de RA es excelente herramienta de aprendizaje /ofrece una experiencia directa	7
	Leer en medios digitales, facilita la distracción	1
	Más sencillo usar celular que PC	2
	Uso de PC para ciertas actividades o app	6
	Uso el celular para mensajes y recibir notificaciones	4
	Uso el celular para ver el correo y notas de las materias.	1
	Utiliza el dispositivo móvil para otras actividades académicas	4
Utilizar WhatsApp es más fácil para comunicarse con profesores/compañeros, es más accesible		
Colaboración Total Citas: 58	Agrupación seleccionando por nivel de dedicación	1
	Aprendió a ser tolerante con los compañeros/ interactuaba si tenía algo que aportar	3
	Debe existir un líder	1
	Dificultad de tiempo/nivel de interacción/acuerdos en aprendizaje colaborativo	15
	El tamaño del grupo afecta a la eficiencia al discutir	4
	Es bueno estar en contacto con compañeros para resolver dudas /discutir temas/ver otras perspectivas	12
	Es necesario conocerse en el grupo	1
	Forma de expresarse en el grupo afecta la unificación de ideas	2
	Hicieron el trabajo individual	7
	Se debe ser puntual y responsable con el grupo (se requiere mayor preparación)	5
Se desvirtúa "la colaboración" en un grupo	3	
Temor a equivocarse/inseguridad al aportar en el grupo	3	
Ventaja de WhatsApp para comunicarse	1	
Compartir	Compartían recursos para la tarea	3
Total citas 5	Comparto archivos desde el correo del celular	1
	Uso celular para compartir los deberes	1
Netiqueta Total citas 24	Control en situaciones conflictivas	3
	Deben existir normas de interacción en el grupo	1
	Facilidad de usar e instalar la app, aunque diferente	3
	Hubo discusión y análisis del caso en el grupo	4
	No se podía identificar a la persona	4
	Perfil de oyente en grupos	3
Responden los mismo varias veces / se pierde hilo de conversación	3	
Se enfrascaban en discusiones y se escribían en forma privada a seguir discutiendo	1	
Ser prudente, exponer su criterio y respetar el de los demás		
		2

Tabla 60*Grupos – códigos – citas (continuación)*

Grupo de códigos	Códigos	Citas / Código
Actitud_uso de móviles en el aprendizaje Total_citas: 10	Aceptación uso de movil en el aprendizaje	2
	App móviles mejoran la productividad cuando son utilizadas correctamente	2
	Dificultad o resistencia al cambio, en un principio	1
	Le gustaría estudiar con estas nuevas metodologías	1
	Prefiere consultar en privado, no en el grupo	1
	Prefiere interactuar /colaborar en línea antes que en presencial	1
	Prefiere leer en libro impreso	1
Aprendizaje Basado en Casos Total_citas: 13	Sería bueno más app para acceder más fácil a la información desde el Celular	1
	La metodología le motivó a usar el movil para el aprendizaje	6
	Mayor aprendizaje y exigencia con casos	5
	Se pone en situaciones de la vida real de toma de decisiones	2
Desarrollo de competencia Total_Citas: 9	Aprendió a usar la tecnología	4
	En algo pudieron mejorar mis competencias digitales	1
	Mejóro su habilidad de buscar información	1
	Primera vez Ra en educación	3
Intervención del profesor Total_citas: 4	El profesor debe establecer las reglas claras de participación del grupo	1
	Es necesario que el profesor esté presente	2
	Tuve un buen profesor, muy motivador	1

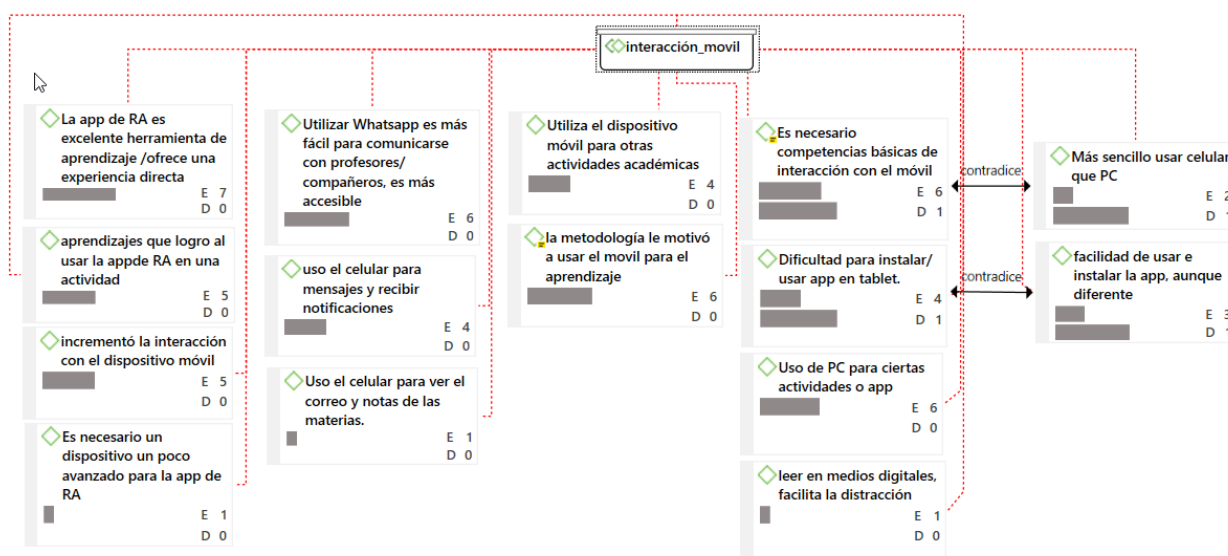
Categoría 1: Interacción con dispositivos móviles:

Este nombre de categoría se asignó en coherencia con nuestra pregunta de investigación y teniendo como definición: “Interactuar a través de una variedad de tecnologías digitales y comprender los medios de comunicación digital apropiados para un contexto (Carretero et al., 2017) Como se ha mencionado anteriormente, cuando hablamos de interacción con dispositivos móviles, en esta investigación nos referimos a la interacción con el dispositivo móvil y aplicaciones que no tengan relación con compartir y trabajo colaborativo, ya que estas se abordan en las siguientes competencias.

Dentro de esta categoría, se obtuvieron 60 citas y se pudo detectar que la gran mayoría de estudiantes evidenciaron un desarrollo de su competencia, resaltan: la interacción con la aplicación de Realidad aumentada, el uso del móvil para comunicarse con profesor y/o compañeros, recibir notificaciones, otras actividades como ver videos de los profesores, ingresar al EVA móvil y capturar pantallas. En la figura 35 se puede ver los códigos detectados, con el número de citas, así como su densidad.

Figura 35

Red de citas categoría Interacción-móvil (Aprendizaje basado en proyectos)



Rescatan que la aplicación de RA le permitió vivir más de cerca la experiencia de aprendizaje, por ejemplo, las citas presentadas en el cuadro 26:

Cuadro 26

Ejemplos de citas de entrevistas – interacción con dispositivos móviles

Citas / Número de entrevista
<i>“Uno se podía tener su propia experiencia, en un análisis 3D uno se puede tener su propia experiencia, sus propias imágenes sus propias apreciaciones” (E10)</i>
<i>Pero era bastante interesante porque uno como no tiene acceso a esas cosas entonces era muy interesante, aunque no era el caso completo era lo más cercano (E13)</i>

“En todo caso todo lo que yo vi en las partes anatómicas, las regiones anatómicas tanto la parte o sea estaba incluida también creo los planos anatómicos, todo me parece correctísimo muy bueno para mucha gente” (E18)

Un aspecto muy importante es que se pudo evidenciar, que los estudiantes desarrollaron la competencia de interacción con los dispositivos móviles, gracias a que fueron entes activos de metodología de enseñanza de aprendizaje basada en casos. Rescatan el aprendizaje de uso de la aplicación de realidad aumentada, la cámara, opción de capturar pantalla, etc., como se observa en el cuadro 27.

Cuadro 27

Ejemplos de citas de entrevistas – interacción con dispositivos móviles (b)

Citas / Número de entrevista

“yo no tenía prácticamente ningún acercamiento con aplicaciones de este tipo, yo sabía que existen pero se usa en videojuegos y cosas similares pero no sabía el uso que le podía dar... el escanear códigos con la Tablet es algo que nunca había hecho, yo no sabía que se podía hacer eso con la cámara como una especie de escáner que creo que si genera una cierta naturalidad para ser más facilidad del uso y estar constantemente ingresando realizando actividades en la Tablet en este caso que usaba yo (E7)

“la tarea decía identificar las partes y luego detallar el trabajo. En el caso que nos decía que identifiquemos los golpes y todo eso, entonces había que buscar la manera de copiar la imagen y bueno como el trabajo era complejito aunque cuando lo presente ya no me pareció de ese modo, pero igual. Aprendí lo de capturar imágenes, insertar las cajas de texto, porque a uno le tocaba nuevamente detallar pues no.” (E17)

“de por sí vale la pena, si realmente la interacción casi duplicó o multiplicó con los sistemas...En tiempo libre yo pasaba viendo el software estaba Pendiente del software darle la vuelta, yo tengo el sw en mi celular, si tenía dudas, yo pasaba viendo el sw, entonces si aumento dramáticamente la interacción, ... al menos lo duplicó sino lo triplicó (E10)

Así mismo resaltan que la metodología de enseñanza aplicada les motivaba a usar más el dispositivo móvil para el aprendizaje, e incluso para otras actividades o momentos de su vida, como se detalla en el cuadro 28.

Cuadro 28

Ejemplos de citas de entrevistas – interacción con dispositivos móviles (c)

Citas / Número de entrevista
<i>“este caso despertaba curiosidad y uno quería ir validando lo que uno piensa con la realidad con los hechos, con los conocimientos eso le impulsaba a uno estar permanentemente en uso de la aplicación”. (E7)</i>
<i>“He tenido la oportunidad de usar más (el dispositivo móvil) por cuestiones académicas, y si ahora con las nuevas aplicaciones yo creo que si son bastantes positivas para nosotros.” (E8)</i>
<i>“Si por el aplicativo que teníamos le podría decir que estaba como un niño como con juguete nuevo, entonces quería usarlo y saber para qué sirve y si no sabía alguna cosa.. trataba de intentar hasta poder hacerlo” (E12)</i>
<i>Si he tenido la curiosidad, ha sido por un tema de ver que más hay en otras aplicaciones. Por ejemplo, hace 6 y 7 meses atrás tuvimos un quebrantamiento en la familia de mi papá, es un tema aislado, pero si me permite compartirlo. A mi papi le dio un infarto, queríamos ver de pronto, a pesar de que era leve el estudio que se dio después, queríamos ver cómo está la estructura del corazón. Y nos dio la curiosidad de entrar a estas aplicaciones y ver cómo es la estructura del corazón, nos dio la curiosidad de entrar a estas aplicaciones y entramos pero no se vio las arterias y las venas y estaba pero no muy dividido, pero en el caso de la aplicación de virtopsia allí se lo puede ver al corazón se lo puede girar ver las arterias, cómo está dividido, entonces eso nos llevó a la curiosidad de revisarlo, me pareció una excelente idea y aprendí más (E8)</i>

Entre las diferentes actividades académicas que realizaron con el dispositivo móvil, los entrevistados resaltan la lectura o revisión de documentos, tomar fotos o captura de pantallas de los párrafos más interesantes, participar en videocolaboración, ver videos institucionales académicos, entre otros.

Adicional a estas actividades y en relación a las siguientes categorías, la mayoría de entrevistados subrayan que mayormente usan el celular para enviar/recibir mensajes, así como notificaciones de sus actividades académicas. Ver cuadro 29.

Cuadro 29

Ejemplos de citas de entrevistas – interacción con dispositivos móviles (d)

Citas / Número de entrevista
<p><i>“Mas lo utilizo para los mensajes los mensajes que recibo de... paraaa los estudios... en el entorno virtual, o sea en el sistema para el estudio más, póngase que... si es que tengo un trabajo que dar, alguna videoconferencia o alguna cosa que nos hacen para la tarea, entonces si porque a veces uno se olvida, ahí se está revisando los mensajes para el estudio que hay que seguir haciendo”(E11)</i></p>
<p><i>“El móvil cuando me toca averiguar lo que es la plataforma, la nueva que tenemos ahora porque pues como le comentaba la Tablet ya no funciona, ahora lo utilizo así cuando tengo que averiguar las notas, así... información que esté publicada, sí así sería para consultar información “para comunicación mejor el celular es más práctico más rápido”. (E17)</i></p>
<p><i>“pero desde el celular reviso si hay mensajes, qué ha pasado, cuando vamos a tener chat y esas cosas (E13)</i></p>

Así como se resaltan las bondades del uso del dispositivo móvil en actividades de aprendizaje también mencionan las dificultades de tipo de dispositivo móvil o necesidades de competencias de interacción con el dispositivo móvil antes de iniciar una metodología activa con el soporte de dispositivos móviles, aunque algunos estudiantes indican que estas actividades no representan ningún inconveniente ya que les resulta sencillas de ejecutar. Las citas se muestran en el cuadro 30.

Cuadro 30

Ejemplos de citas de entrevistas – dificultades interacción con dispositivos móviles

Citas / Número de entrevista
<p><i>“En el celular casi no se me permitía instalar la como se llama la... tampoco en la tablet, porque era muy pesada para instalar este sistema..intenté pero no pude porque entré un ratito pero técnicamente faltaba un poquito para instalar.” (E11)</i></p>

“Lo que pasa fue en la complejidad cuando yo ... me decía tenía que buscar en la parte esa del chip (el marcador para la app de RA) para yo buscar.. osea si es que usted no tenía algún problema con el celular y márquele sobre el chip para ver.. ahí tuve problemas pero después ya no tuve problemas...” (E12)

“Yo si había utilizado aplicaciones de ese tipo, o sea no son complicados, pero si son diferentes a otras que he utilizado” (E10)

“porque si una persona no cuenta con un dispositivo como un teléfono celular un poco avanzado no se puede aplicar” (E18)

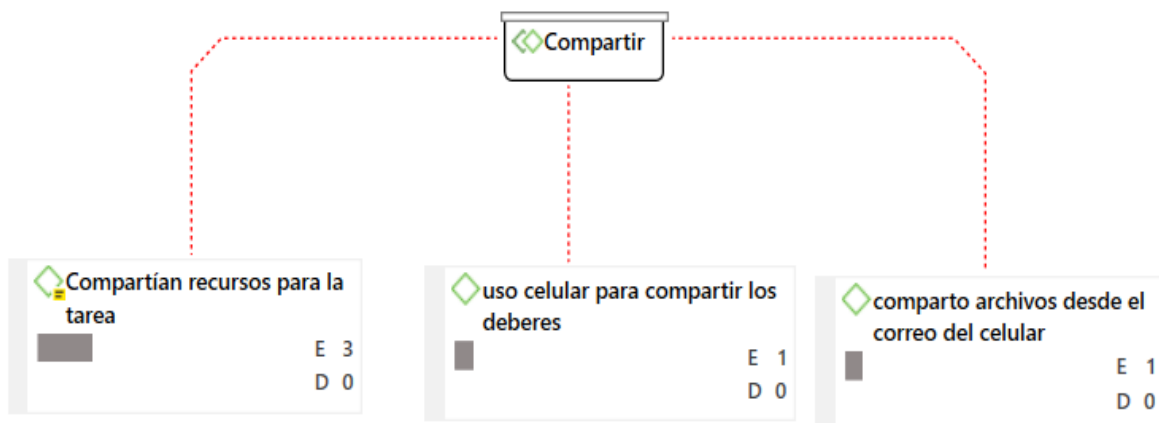
Categoría 2: Compartir recursos

En el Framework Digcomp 2.1, a esta competencia se la define como la capacidad para compartir datos información y contenido digital con otros utilizando la tecnología apropiada, conociendo las prácticas de atribución y referencia (Carretero et al., 2017).

En la entrevista se detectó muy pocas citas en esta categoría, su experiencia más fue enfocada a las otras 3 competencias. Se obtuvieron 5 citas, y se relacionaban con compartir recursos para el desarrollo de la tarea, o en un caso compartieron un libro adicional a los entregados por la Universidad, y que les ayudaba a solucionar el caso, ver figura 36.

Figura 36

Red de citas categoría compartir



Las siguientes citas del cuadro 31, muestran las citas textuales en las que se evidencia la competencia de compartir:

Cuadro 31

Ejemplos de citas de entrevistas – compartir

Citas / Número de entrevista
<i>“ O si si si, teníamos un trabajo en grupo, teníamos que analizar el caso de violación, bueno era grupal ahí claro se utilizaba el whatsapp para compartir ideas con los compañeros, para que sea más fructífera a la final, las tareas a distancia también las veíamos si hay una respuesta que está confusa o con duda, se ayuda, entonces es bastante colaborativo” - E8</i>
<i>“No.. de utilizarlo no lo utilizo [al celular] sino .. (silencio)...pero ehh.. por ejemplo yo siempre me mandan por ejemplo son para deberes para archivos que me envían ellos nada más.. o sea, no le utilizo para nada más”. - E12</i>
<i>“Ahí si se daba argumentos, incluso había compañeros que decían miren esto encontré les dejo ahí, nos compartió un libro en .pdf, de los temas psicológicos que habían de los trastornos psicológicos”.(E13)</i>
<i>“Ah en eso sí he utilizado, pero usando el correo electrónico, desde el celular, pero solo para el uso del correo electrónico” – E17</i>

Categoría 3: Colaboración:

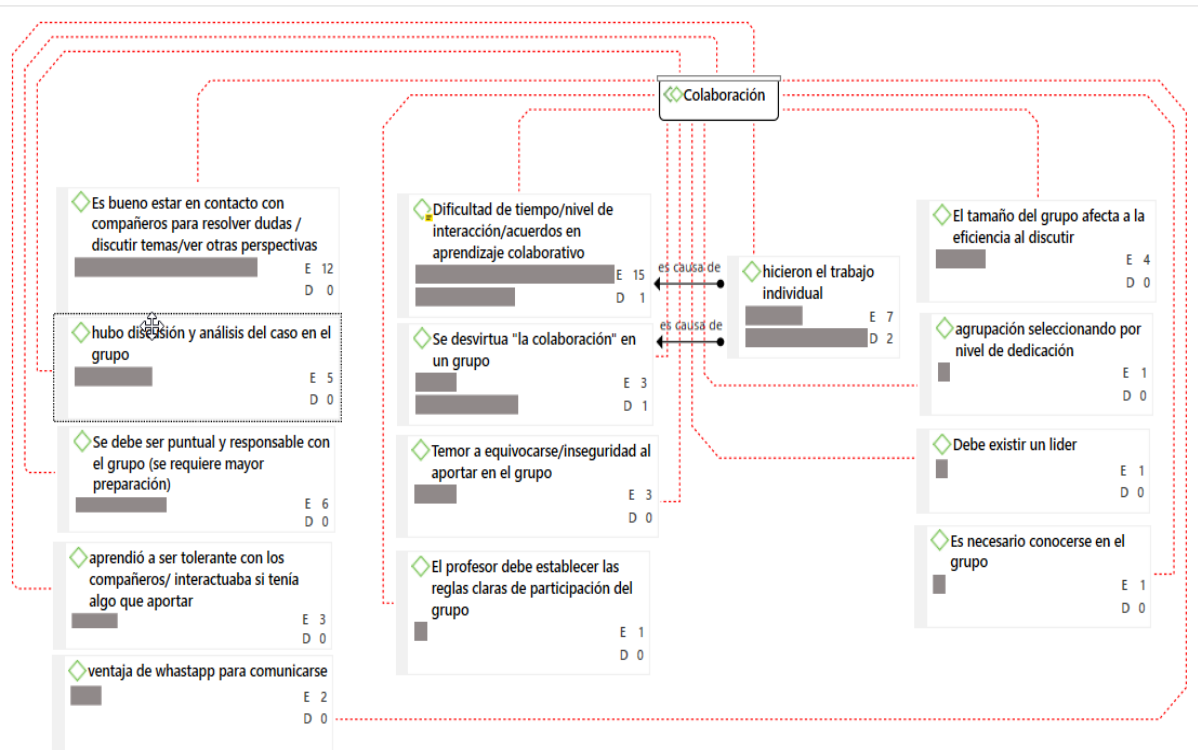
La competencia de colaboración, puede entenderse como las habilidades para colaborar en equipo independientemente del dispositivo o del medio de comunicación, o también como las habilidades para usar herramientas que faciliten el trabajo colaborativo. En la definición de Digcomp, esta competencia se enfoca a la capacidad para usar herramientas y tecnologías digitales para procesos colaborativos y para la co-construcción y co-creación de datos, recursos y conocimientos (Carretero et al., 2017). Sin embargo, no se limita únicamente al “uso” de herramientas o tecnologías sino a su capacidad para coordinar, discutir o llegar a acuerdos.

Esta categoría, al igual que la de interacción, presentó gran cantidad de citas (58) en las respuestas de los entrevistados. Al dialogar respecto a su experiencia, surgieron temas que

evidencian **el desarrollo de la competencia**, y están en relación con la concientización de ausencia o necesidad de competencias para trabajar en equipo, la necesidad de la presencia del profesor, la influencia del nivel de responsabilidad de los participantes del grupo, también resaltaron aspectos positivos, como la ventaja de trabajar en grupo para comprender mejor el tema, el apoyo entre compañeros y disminución de ausencia de soledad, entre otros. Sin embargo, también hay una gran cantidad de citas que ponen en evidencia **las dificultades que tuvieron para trabajar colaborativamente** y por la que terminaron haciendo el trabajo de forma individual. En función de ello surgieron algunas **recomendaciones de los estudiantes, según los resultados de su experiencia**. Las citas de estos tres temas: a) desarrollo de la competencia, b) dificultades y c) recomendaciones, se evidencian en la figura 37 y se detallan a continuación.

Figura 37

Red de citas categoría colaboración



a) Desarrollo de la competencia

De la categorización realizada, se obtuvo 29 citas relacionadas a aspectos positivos de la experiencia y desarrollo de la competencia. La mayoría de ellas (12) enfocadas a la discusión de los temas y el aprendizaje logrado cuando se da una colaboración voluntaria, es decir no necesariamente estaba en relación al análisis de los casos presentados en la asignatura, sino a cualquier otra actividad académica; 5 de ellas si se enfocaban explícitamente a la colaboración generada en el análisis de los casos, en menor incidencia: el aprendizaje de puntualidad, responsabilidad y concientización que el trabajo colaborativo, requiere mayor preparación (6), seguido del aprendizaje de tolerancia e intervención oportuna (3) y la ventaja de Whatsapp para comunicarse con los compañeros (2).

En el caso de las citas de experiencias positivas y adquisición de la competencia de colaboración, en el cuadro 32 se resalta algunas citas de 7 participantes

Cuadro 32

Ejemplos de citas de entrevistas – colaboración

Citas / Número de entrevista
<i>“en el caso que tenía dudas o preguntas eso si siempre consultaba a través del grupo y creo que todas las veces me respondía algún compañero o compañera y yo también respondía en el caso que alguien más hacía, en el caso que yo conozca la respuesta o indicarle en dónde pueda revisar si usted de forma individual se pone a revisar absolutamente todo talvez si va a llegar a solventar esa duda que tiene, pero se va a demorar mucho más, cuando compañeros que están haciendo las mismas tareas que usted talvez ya solventaron esa parte y le pueden a ayudar y están gustosos de ayudar, es algo que me pareció super chévere que siempre existan personas que con gusto y cordialidad están para apoyarse unos a otros.” (E7)</i>
<i>“Las tareas a distancia también las veíamos si hay una respuesta que está confusa o con duda, se ayuda, entonces es bastante colaborativo” – E8</i>
<i>“en el caso que había un tema complicado, algún tema que no entendíamos bien, a través del grupo recogíamos ideas, recogíamos diferentes opiniones para poder desarrollar alguna tarea o alguna cosa esa, en el grupo que se tenía solo con los compañeros” (E9)</i>
<i>“a algunos se les ayudaba, en el sentido de llevar más conocimiento a ellos ... como yo sabía, algunos me consultaban porque a veces se les complicaba, por ocupaciones, no tenían tiempo a veces para leer, entonces y estudiar alguna cosa, yo con algo les ayudaba les explicaba las cosas” (E11)</i>

“es la primera vez que realmente empezaba a interactuar con compañeros que estaban en la misma Universidad, como digo yo me pareció interesante intercambiar ideas, paso de preguntas, en algo si interaccioné” (E10)

“ahí unos compañeros hicieron un grupo para debatir y eso si fue bueno porque cada uno aportaba ideas y a uno le hace variar la perspectiva, miren pasa esto, yo creo que sí o yo creo que no” (E13)

“los comentarios de los compañeros son muy buenos como le acabé de decir enantes... a veces se van del tema que estamos, a veces ayudan bastante... porque usted sabe a veces también comenten algunos errores como a veces puede ser que también me ayuden entonces yo revisaba de nuevo todo y si dudaba y trataba de nuevo revisar el trabajo para mandarlo bien hecho” (E12)

En relación con los casos analizados en la asignatura, rescataron que se desarrollaba un análisis de las preguntas del caso entre los compañeros, lo mencionado por los participantes se muestra en el cuadro 33:

Cuadro 33

Ejemplos de citas de entrevistas – colaboración- análisis de casos

Citas / Número de entrevista
<i>“Se discutía del perito si hubo caso agravante o atenuante” (E7)</i>
<i>“Con los criterios que tenía cada estudiante del caso se generaba un poco de debate un poco de contra puntos de lo que uno pensaba, lo que otro pensaba y en general poder sumar un poco de la experiencia de cada estudiante y tener unan visión más detallada del caso capaz hay muchas veces uno no se fija o no logró determinar algún detalle pero otro compañero sí se fijó en eso y viceversa él pudo no haberse fijado en algo y yo le puedo colaborar .. si hubo una interacción muy importante en el grupo de WhatsApp de medicina legal” (E7)</i>
<i>“cada compañero aportaba con su idea independiente mente de que el profesor haya dicho háganlo no, ya era por iniciativa propia... Las tareas a distancia también las veíamos si hay una respuesta que está confusa o con duda, se ayuda, entonces es bastante colaborativo” (E8)</i>
<i>“cada compañero aportaba con su idea independiente mente de que el profesor haya dicho háganlo no, ya era por iniciativa propia... Las tareas a distancia también las veíamos si hay una respuesta que está confusa o con duda, se ayuda, entonces es bastante colaborativo” (E8)</i>

Un tema importante que aprendieron es la tolerancia y asertividad al colaborar en un grupo, tal y como se muestra el cuadro 34.

Cuadro 34

Ejemplos de citas de entrevistas – colaboración- tolerancia y asertividad

Citas / Número de entrevista
<p><i>“pero siempre que tenía un punto de vista diferente que pueda aportar sí siempre lo daba”</i> <i>“Aprendí a ser tolerante a las opiniones de los demás compañeros (E11)”</i></p>
<p><i>“Sobre todo por las opiniones, que es mejor muchas veces escucharlas y si tiene otra opinión siempre tratarse con respeto (E13)”</i></p>

En relación con el tema de la tolerancia, también se destacó opiniones respecto a la necesidad de puntualidad en las tareas asignadas, y destacan que aprendieron a que es necesario prepararse en los temas, para dar un aporte sustentado en autores y no solamente una opinión personal, las citas se evidencian en el cuadro 35.

Cuadro 35

Ejemplos de citas de entrevistas – colaboración- puntualidad y responsabilidad

Citas / Número de entrevista
<p><i>“si usted de forma individual se pone a revisar absolutamente todo talvez si va a llegar a solventar esa duda que tiene, pero se va a demorar mucho más, cuando compañeros que están haciendo las mismas tareas que usted talvez ya solventaron esa parte y le pueden a ayudar y están gustosos de ayudar, es algo que me pareció super chévere que siempre existan personas que con gusto y cordialidad están para apoyarse unos a otros.” (E7)</i></p>
<p><i>“primero la puntualidad, en este caso al asumir tareas hay que cumplirlos en el tiempo establecido, estar acorde a los tiempos, respetar los parámetros eh que ordena el profesor en el trabajo colaborativo, yo creo que ha sido lo más relevante, después lo que sobresale es el trabajo de uno, de investigar, me parece muy adecuado” (E8)</i></p>
<p><i>“Aprendí que hay que prepararse, tener argumentos, porque por eso era que se discutía, porque faltaba argumentos, estar más preparado en el tema, no solo pensar que uno puede opinar sin tener un argumento...también interactuar ser más responsables, si quedamos que vamos en tal tiempo responder a un foro, hacerlo” (E13)</i></p>
<p><i>“bueno... que siempre tengo que estar precavida, tengo que estar alerta, con los ojos bien abiertos siempre preparada, siempre investigar más, esteee... estar preparada en todo escenario por</i></p>

así decir, porque tengo que defender mi opinión porque tengo hacer también valer mi opinión y que los demás no no no me achique no me hagan poquito, que se valore mi trabajo. (E17)

En relación con la herramienta que utilizaron para colaborar, como se observa en el cuadro 36, indican que WhatsApp les facilitó la comunicación entre compañeros:

Cuadro 36

Ejemplos de citas de entrevistas – colaboración- WhatsApp

Citas / Número de entrevista
<i>“Si, porque es bueno estar en contacto con los compañeros, cualquier duda cualquier cosa, ya los compañeros ya, es que tenemos diferentes opiniones entonces podemos llegar a una conclusión respecto a algún tema” (E9)</i>
<i>“en el caso de WhatsApp es una excelente idea, nos ha ayudado a estar al tanto a comunicarnos con los compañeros”. (E8)</i>

b) Dificultades y obstáculos para el desarrollo de la competencia

Aunque hubo varias experiencias y declaraciones de haber desarrollado la competencia de colaboración, también resaltaron las dificultades presentadas que en algunos casos no pudieron superarlas y desarrollaron el análisis de los casos en forma individual.

En total se evidenciaron 29 citas relacionadas a dificultades la mayoría de ellas (15) expresaban la dificultad de trabajar colaborativamente ya sea por la diversidad de tiempo con el que los estudiantes disponen para estudiar o porque no pudieron llegar a acuerdos, y había un bajo nivel de interacción en el grupo, de aquí que surgen 7 citas en las que indican que optaron por el trabajo individual. Las 7 citas restantes mencionan las razones por las que no participan: desacuerdo en trabajar en grupo y la necesidad de la intervención del profesor.

En relación al tiempo, se evidencia que los estudiantes que tuvieron dificultades asumen que el trabajo colaborativo debe ser en el mismo momento y todos conectarse con alguna herramienta, no conciben un trabajo colaborativo de forma asíncrona, aunque también es de

rescatar que las dificultades en relación al tiempo se dieron porque los compañeros no ingresaban su análisis o debate en tiempos apropiados sino casi cuando se finalizaba la hora de la actividad y ya no había opción de análisis o debate. Las citas en relación se muestran en el cuadro 37.

Cuadro 37

Ejemplos de citas de entrevistas – Dificultades para colaboración

Citas / Número de entrevista
<p><i>“Tuvimos bastantes dificultades para poder estar todos acorde al tiempo, ya para poder responder si resulto medio dificultoso porque no todos podían a la hora que se decía, bueno compartían las ideas cuando ya se había acabado el tiempo y casi en su mayoría fue independientemente el trabajo, de pronto si son buenas y positivas estas herramientas, pero si tiene dificultades hacerlas grupal porque no todos tienen el mismo tiempo (silencio) si hay un tiempo, hay que cumplir el tiempo, de pronto por ahí una urgencia uno no se pudo estar ahí pero si se estuvo constantemente pendiente en las actividades colaborativas, pero algunos compañeros no tenemos todo el tiempo disponible para poder hacer colaborativamente, pero en mi caso no creo que fue muy dificultoso trabajar en forma grupal de pronto en el caso de los otros compañeros que no podían estar presentes” (E8)</i></p>
<p><i>“no me pude contactar con los compañeros del grupo yo individualmente hice el análisis del caso... de manera personal, yo no me contacté con los compañeros y para no perder el punto yo hice de forma individual” (E9)</i></p>
<p><i>No [llegamos a una conclusión], si era más o menos un trabajo para llegar a una conclusión en grupo, pero a la final lo hicimos individual (E10)</i></p>
<p><i>“sin embargo hasta el último día o el penúltimo día que ya se terminaba el foro, es más yo por WhatsApp les mandaba, les decía compañeros ya participaron?, entonces me decían no no hemos participado estamos ocupados y entonces el último día mandaban su aporte al foro, de modo que, yo ya estaba preocupado de otro asunto de otras materias, en el momento que ellos contestaban a las 7u 8 de la noche, que ya se terminaba el foro, yo ya no tenía tiempo como para estar revisando 20 o 30 veces al día, y contestar....” (E18)</i></p>

Para facilitar la discusión y que no dejen sus aportes para la última hora, un estudiante sugiere dar un tiempo límite para su primer aporte y luego de eso otro tiempo límite para el debate, y no dejar abierto todo el tiempo ya sea para su aporte o debate. La cita en mención se muestra en el cuadro 38.

Cuadro 38

Ejemplos de citas de entrevistas – Sugerencia para superar dificultades de colaboración

Citas / Número de entrevista
<i>“Dando tiempo ok, ustedes tienen... o sea, en un foro, solo se me ocurre a mí, ustedes tienen que colaborar en el foro 6 personas, pero para la primera respuesta o para el primer debate digamos tienen 72 horas y será calificado, la siguiente será calificado las próximas 72 horas, ahí estoy obligando porque de cierto modo ahí estoy obligando porque si vamos a lo voluntario.. pierden el hilo” (E18)</i>

Así mismo, como se observa en las citas del cuadro 39, se evidencia la dificultad para ponerse de acuerdo en las discusiones, la mayoría escribe su aporte y llega hasta comentar el aporte del compañero, pero llegar a una conclusión del grupo o llegar a unificar un informe es lo que más se les complicó.

Cuadro 39

Ejemplos de citas de entrevistas – Dificultades para acuerdos

Citas / Número de entrevista
<i>El problema es que si hicimos un par de respuestas conjuntas luego como pasó eso que nadie más del grupo participaba, el compañero entonces se salió de todo... pero a la final solo entramos 2 personas el resto nunca asomó... (E10)</i>
<i>[El método] era para que cada uno razonen de acuerdo al caso... pero unos se ponían hasta obstinadas en la respuesta, pero no se daban cuenta que esa respuesta no estaba expuesta dentro del caso (E11)</i>
<i>porque no había esa unión entre compañeros, ni siquiera para decir hagámoslo de forma online, así algo, pero no hubo como... No hubo esa discusión en el grupo porque por mi parte creo que... , mire a una persona lo busqué y tratamos de hacer el deber, pero después esa persona también ya se perdió y entonces hizo sola, es más complicado porque si envié mensajes y no recibí ninguna respuesta (E13)</i>

“Era un trabajo grupal, pero la verdad es bastante (silencio), no es culpa ni de la Universidad y del profesor lo que pasa es que no nos ponemos de acuerdo la mayoría son bien irresponsables entonces esperan todo para el último el último momento, yo trataba de ponerme en contacto con los compañeros y no, no se podía” (E13)

“pero le cuento que, en ese grupo, así mismo había dos compañeros que querían ser los líderes o la opinión de ellos era la que contaban y luego después de eso hasta se salieron porque nadie más les debatía y les decía nada o les hacían conversa por así decir. Bueno lo que ellos quedaban, era tú me comentas a mí y yo te comento a ti y eso era nada más de un acuerdo del comentario, y siempre querían que nadie les refute lo que ellos decían y yo pienso que en un grupo debemos aceptar las opiniones de todos, así no están de acuerdo debo respetar mi punto de vista. [La discusión y reflexión en grupo] Eso era lo que se esperaba, exactamente eso hubiera sido lo ideal, que lleguemos a resaltar la opinión que da el compañero desde nuestro punto de vista que enriquece el trabajo del otro, pero aportar algo más, eso hubiera sido lo ideal, aportar algo más por decir tal parte, otro decir de mi investigación o yo investigue en otro texto, rescatar tal o cual opinión, eso hubiera sido lo ideal, pero yo creo que nunca se dio” (E17)

Entre las razones por las que no colaboraban en el grupo, estaba el miedo a equivocarse y exponerse ante sus compañeros o por su personalidad misma, que es reservada, tal y como se observa en el cuadro 40.

Cuadro 40

Ejemplos de citas de entrevistas – limitantes de colaboración

Citas / Número de entrevista

“no sé falta de no sé de abrirse uno más con los compañeros tal vez, en mi caso soy un poco más reservada, como ser... no me abro mucho a los compañeros” (E9)

“como le digo y tal vez tiene ellos también la misma impresión, es que no teníamos esa seguridad del trabajo.. era un recelo de si estará o bien o estará mal entonces ahí había la parte de comunicarnos entre todos”.(E12)

c) Recomendaciones desde su experiencia

Desde su experiencia, recomiendan o ven necesario mayor involucramiento del profesor, incluso facilitar el conocerse ente los compañeros, así como la forma de organizar los grupos y definición de roles, ejemplos de estas citas se muestran en el cuadro 41.

Cuadro 41*Ejemplos de citas de entrevistas – Recomendaciones*

Citas / Número de entrevista
<i>“Yo por ejemplo hacer grupos de trabajo hasta 3 o máximo 4, está bien más de eso no, algunos no trabajan y la nota es para todos” (E10)</i>
<i>“no sé falta de no sé de abrirse uno más con los compañeros tal vez, en mi caso soy un poco más “sino que el tutor debe establecer más estrictas las reglas porque en este semestre, me he encontrado con este caso de compañeros así que en lugar de estar más centrados, estaban de cierto modo, medios disparatados.” (E17)</i>
<i>“sino que el tutor debe establecer más estrictas las reglas porque en este semestre, me he encontrado con este caso de compañeros así que en lugar de estar más centrados, estaban de cierto modo, medios disparatados.” (E17)</i>

Aunque algunos compañeros indican la necesidad de involucramiento del profesor, otro indica que armaron otro grupo, solo con compañeros “responsables” y ahí si discutían. Otras de las recomendaciones, van en el sentido de definir un líder. Cabe indicar que en el experimento no se dio la directriz de elegir un líder, a fin de poder evaluar sus habilidades de colaboración sin ninguna intervención. Esto se refleja en las citas del cuadro 42; la segunda cita es respuesta a la pregunta puntual que surgió en el diálogo: [Entrevistador]: Si se ponía a los estudiantes en la situación de que los 5 eran parte de un buffet y tienen que solucionar el caso ahí tal vez hubieran tomado el rol que debían desempeñar?

Cuadro 42*Ejemplos de citas de entrevistas – Recomendaciones (b)*

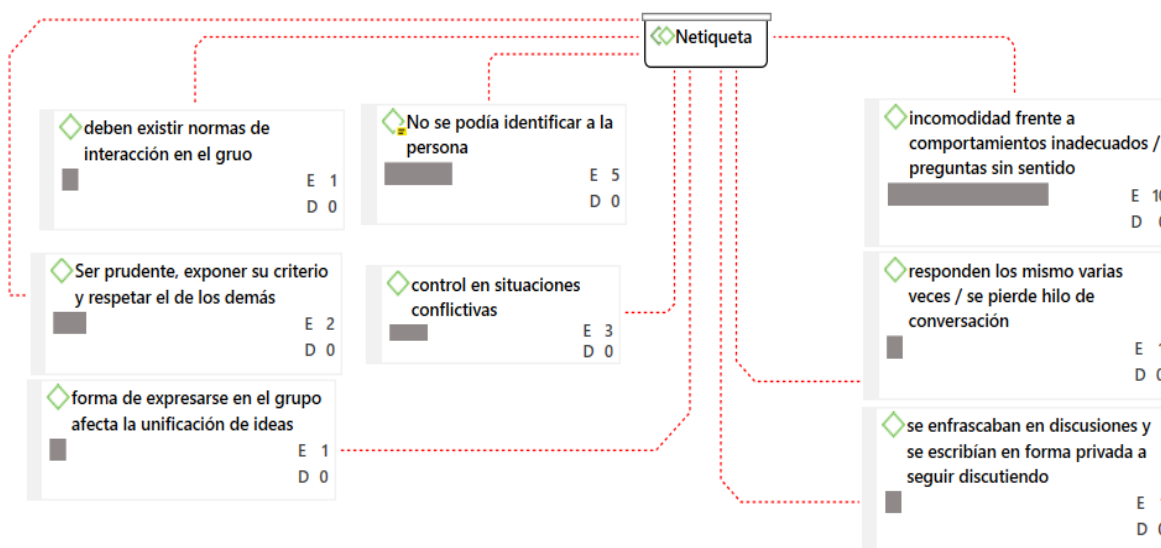
Citas / Número de entrevista
<i>“Ahí unos compañeros hicieron un grupo para debatir y eso si fue bueno porque cada uno aportaba ideas y a uno le hace variar la perspectiva, miren pasa esto, yo creo que sí o yo creo que no, ahí si ya estaba bueno cuando salió este muchacho, ahí ya no estaba el profesor solo nosotros, éramos más poquitos y ahí si ya valió el grupo porque éramos más poquitos.</i>
<i>Una compañera, había estado viendo quién más participaba y les invitaron, del grupo grande sacaron los que si colaboraban y aportaban algo positivo y entonces armaron el otro grupo”.(E13)</i>
<i>Primerito hubiéramos discrepado tanto pues (risas), tendría que haber liderado alguien el grupo por bimestre”(E17)</i>

Categoría 4: Netiqueta

Esta categoría, al igual que las otras, toma el nombre de la competencia a analizar. Netiqueta por su definición propia es “el código social en Internet que se basa en la regla de oro: trata a los demás como quieres ser tratado” (Cochrane & Antonczak, 2015 pp.208). De ahí que en el modelo de DIGCOMP se la defina como: la capacidad de “ser consciente de las normas de comportamiento y de los conocimientos técnicos al utilizar las tecnologías digitales e interactuar en entornos digitales. Adaptar las estrategias de comunicación a la audiencia específica y ser consciente de la diversidad cultural y generacional en los entornos digitales” (Carretero et al., 2017). En la figura 38 se muestra la categorización de las citas que surgieron de las entrevistas.

Figura 38

Red de citas categoría Netiqueta



En esta categoría surgió una situación muy interesante, la experiencia de las normas de comportamiento en dos ambientes:

- a) **En un ambiente de colaboración**, como es el asunto del grupo pequeño para el análisis del caso planteado con la aplicación de realidad aumentada. Aquí se identificaron solamente 4 citas, que nos muestran la actitud en el grupo, así como también la problemática para poder llegar al nivel de análisis del caso. Un estudiante indica que es necesario establecer normas, así como respetar los criterios de otras personas, y otro estudiante comenta la dificultad para discutir un tema sin herir los sentimientos de las personas. Ver cuadro 43.

Cuadro 43

Ejemplos de citas de entrevistas – Netiqueta

Citas / Número de entrevista
<i>“Debe existir unas pocas normas que faciliten la interacción en el grupo”. (E7)</i>
<i>“Pienso que debe respetar los criterios de otras personas, nunca estuve inmiscuido en discutir con él o en tener comportamientos fuera de lugar sino darle a conocer mi criterio y respetar el criterio de otras personas (E7)</i>
<i>“en ese aspecto de colaborar, si era dificultoso para mí porque nonnoellos imaginaban un conflicto que no había, yo trataba de hacerles razonar y pensaban que yo creía que tenía la razón en el caso o dar la respuesta correcta y ellos hacerles ver que eran menos, no no no, esa no era mi intención sino que la participación de cada una sea la respuesta esa pero a mí me gusta que razonen. Yo le digo lo del caso (silencio) hay un caso de un suicidio no?, ellos decía no es así y yo les decía no compañeros, razonemos un poquito y se molestaban por eso” (E11)</i>

Esta carencia de citas en este ambiente se explica por el bajo nivel de colaboración que hubo en los grupos de estudio del caso, y porque en los pocos que, si se debatió, se mantuvo una actitud de respeto y de cierta forma indiferencia, ya que solamente llegaron al nivel de dar

su comentario general al aporte de otro compañero, este aspecto se puede validar en la siguiente sección del análisis de los foros de discusión del EVA.

b) En un ambiente solamente de comunicación como es el caso del grupo general que el profesor creó en WhatsApp.

En este ambiente de comunicación surgió un tema en casi todas las entrevistas de los estudiantes que habían trabajado en el grupo, se trataba de una actitud particular de un estudiante, que generó mucho malestar e incluso algunos llegaron a pensar que era parte de la experimentación. Si bien no fue planificada esta situación problemática que generaba un estudiante, ésta permitió tener información de cómo actúan los estudiantes frente a situaciones conflictivas en un grupo que estaba destinado solamente para comunicación entre profesor y estudiante, respecto a temas de la asignatura.

Aquí se obtuvieron 18 citas en relación a la incomodidad que genera ciertas actitudes en el grupo, falta de identidad de las personas, discusiones y preguntas sin sentido, temas fuera del objetivo del grupo. De ellas, aunque reflejan situaciones negativas, algunas citas (8) evidencian un **desarrollo de la competencia**, por ejemplo, la necesidad de identificarse en cualquier red social, y más aún si el fin es académico; o, el control en situaciones conflictivas, en un entorno digital, la misma que tiene mucha influencia de la forma de actuar en una situación similar en entorno presencial, tal y como se observa en el cuadro 44.

Cuadro 44

Ejemplos de citas de entrevistas – Netiqueta (b)

Citas / Número de entrevista
<i>“Cuando crea una cuenta de Whatsapp le pide configurar con qué nombre pero es libre de poner lo que quiera me gustaría que las personas se identifiquen que están para mostrar respeto a las personas del grupo que lo integran” (E7)</i>
<i>“sería mejor hacer un chat por paralelo y obligar también a las personas colocar un alias para identificarlos” (E10)</i>

“Creo que debían dejarle, ignorarle más bien, o sea dejarle que esté en el grupo pero no ponerse a discutir ni estar peleando con él” (E13)

“yo creo que alguna vez si les comenté algo pero pero siempre evité estar inmerso en el mismo” (E17)

Las 10 citas restantes son de 6 entrevistados, y reflejan el malestar por las discusiones sin sentido en un grupo grande, algunos ejemplos de las citas de las entrevistas se muestran en el cuadro 45:

Cuadro 45

Ejemplos de citas de entrevistas – Netiqueta – inconformidad aportes de compañeros

Citas / Número de entrevista

“me quedé loco con esto, revisaba en la casa que es lo que habían dicho, pero había muchos mensajes, parecía como que fuera chat de amigos no se entendía que es académico, me pareció curioso, se mandaban algunas “macanas” en el chat.” (E10)

“pero un compañero hubo que no más se peleaban o discutían por tonterías entonces se dañaba el motivo del grupo, de que era un grupo realmente de estudio y respetar las opiniones, entonces empezaban a hablar tonterías entonces le tocó eliminar el grupo, porque no funcionó no fue para lo que debía ser” (E13)

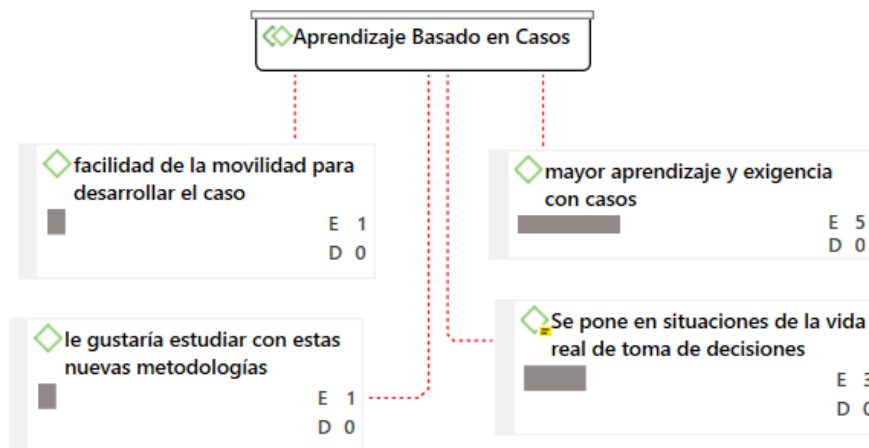
“yo suspendí el WhatsApp, porque yo soy muy serio en mis cosas y cuando empiezan a sacar publicidad o cosas un poco obscenas, esas cosas las dejo para que la gente las trate personalmente, privadamente, no en un grupo de WhatsApp; entonces yo pedí, le dije al profesor, siento muchos señores, hasta luego, yo voy a trabajar solo. La gente no es muy seria en nuestro país en ese sentido” (E18)

Categoría 5: Metodología de enseñanza activa: Aprendizaje basado en Casos

Aunque el objetivo de la entrevista fue conocer la experiencia de los estudiantes con la metodología activa en función de cómo influyó en el desarrollo de las competencias digitales, en la entrevista, también surgió algunas expresiones respecto a sus potencialidades para el aprendizaje.

Figura 39

Red de citas categoría: Aceptación metodología



Las 10 citas obtenidas, se agrupan en dos aspectos: La facilidad de la movilidad para desarrollar el caso, y preferencia por estas metodologías activas especialmente por la posibilidad de aprender de una manera diferente y ponerse en situaciones de la vida real, las citas se muestran en el cuadro 46.

Cuadro 46

Ejemplos de citas de entrevistas – Ventajas de la metodología

Citas / Número de entrevista

“fue un tema muy interactivo, o sea uno podía yo cuando necesité conversar con los tutores, podía hacerlo en cualquier punto y cualquier momento, hacia la pregunta en la mañana y la tarde ya estaba contestada, entonces se podía desarrollar el proyecto desde cualquier punto donde yo tenía conexión” (E10)

“A mí sí me gustaría (continuar estudiando) con las nuevas metodologías, porque yo nunca he visto que otra Universidad tenga este tipo de cosas “(E13)

creo que la exigencia es más alta pero porque la forma en que uno aprende es mejor, porque sobre todo a mi me gusta mucho el hecho que uno se pone en la realidad como si ya se estuviera en el ejercicio profesional como si ya se estuviera tomando decisiones reales, datos reales que si se llevan a cabo (E7).

Bueno el método que se basa por evidencia es muy fundamental para...(interferencia) para adquirir conocimientos e irlos aplicando a la par (E11)

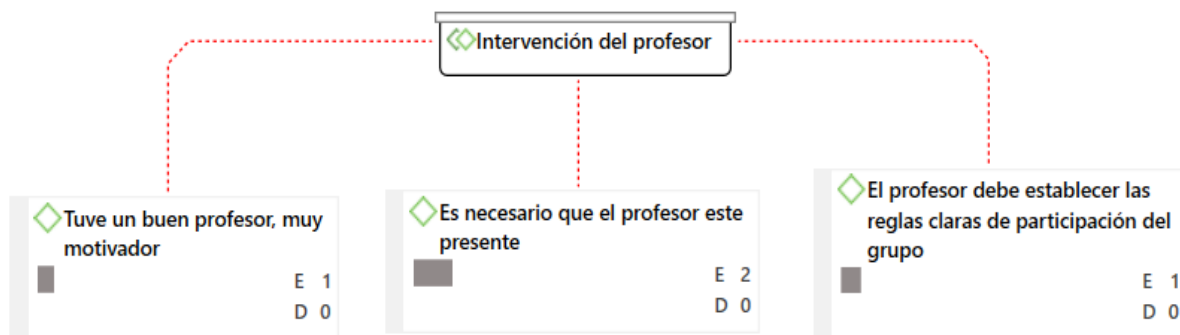
Categoría 6: Necesidad de presencia activa del docente.

En la literatura relacionada con el aprendizaje basado en casos, así como en el desarrollo de las competencias digitales se menciona la necesidad de la intervención o presencia activa del docente, de tal manera que pueda crear las condiciones para el compromiso y la participación en el aula (Cerratto Pargman et al., 2018). Esta necesidad es más evidente en entornos asíncronos, donde es imprescindible la participación del profesor como facilitador y mentor para poder fomentar las habilidades de pensamiento de orden superior y el discurso crítico (Chee et al., 2018b), por ello esta categoría refleja las diferentes citas en relación a la evidente necesidad que tuvieron los estudiantes de la presencia del profesor.

En las entrevistas, como se observa en la figura 40, se obtuvieron 4 citas, 2 de ellas indicando la necesidad de que el profesor esté presente en las discusiones, 1 enfatizando la necesidad que el profesor defina las reglas en forma clara y finalmente otra que resalta la motivación que el profesor le brindó

Figura 40

Red de citas categoría: Intervención del profesor



En el caso de la necesidad de presencia del profesor, hay citas que mencionan una experiencia negativa, ya que el profesor tuvo poca interacción; y no se ha demostrado unas

reglas claras ni orden en la interacción, sin embargo, también hay citas que reflejan una situación muy diferente con otro tutor, como se observa en el cuadro 47.

Cuadro 47

Ejemplos de citas de entrevistas – Participación del profesor

Citas / Número de entrevista
<i>"El profesor, bueno no sé al comienzo decía que creemos un grupo, incluso él .. él creo un grupo para compartir ideas yo ingresé y después queríamos tener de pronto dirección de él, es decir en qué fallamos, estoy hay que hacer etc etc el profesor no acudió a ningún mensaje y no respondió a ningún mensaje, igualmente se desapareció" (E8)</i>
<i>"yo creo que tenía que estar más presente la interacción del tutor porque se repitió muchas cosas"</i>
<i>"el tutor debe establecer más estrictas las reglas porque en este semestre, me he encontrado con este caso de compañeros así que, en lugar de estar más centrados, estaban de cierto modo, medios disparatados." (E17)</i>
<i>"también tuve un buen profesor súper motivador no recuerdo el nombre en este momento, pero una persona motivadora." (E18)</i>

4.3.2.2 Foros de discusión en el EVA

Para el análisis cualitativo de los foros de discusión se utilizó la misma rúbrica aplicada en el grupo de aprendizaje basado en proyectos. Se seleccionó 3 grupos en los que eran integrantes los estudiantes que participaron hasta el final de la investigación con la entrevista. De cada grupo se analizó 8 foros, dando un total de 24 foros. El grupo 5 del paralelo 302 estaba conformado por 9 estudiantes, el grupo 3 del paralelo 301 por 10 estudiantes y el grupo 5 del paralelo 304 también por 10 estudiantes. En cada foro, los estudiantes discutían determinadas preguntas en relación al caso planteado.

De igual manera que en Aprendizaje basado en proyectos, el texto generado en los foros, se codificó en función de los 32 códigos resultantes de las 8 categorías del instrumento: contenido, comparación, disonancias e inconsistencias, negociación y co-construcción, cambios de lo que ha sido co-construido, acuerdos y aplicaciones, niveles de interacción y comunicación escrita; con los 4 niveles de Excelente, bueno suficiente y deficiente.

En total se obtuvo 232 citas enmarcadas en las 6 primeras fases del instrumento, que consideran directamente modelo de Gunawardena, con los 4 niveles, En la tabla 61 se puede observar que la gran mayoría de las citas se obtuvieron en las primeras fases, es decir, contenido (130) y comparación (71), en la fase de disonancias e inconsistencias baja considerablemente el número de citas, registrándose solamente 29 y en las siguientes fases prácticamente es nula la presencia de citas, con ello se evidencia que la competencia de colaboración no es desarrollada en su totalidad, ya que no llegan a negociar o co-construir, modificar y menos a acuerdos y aplicaciones.

Tabla 61

Citas de Foros y whastapp ABC - Codificación Rúbrica Gunawardena

		FOROS		
FASE	NIVEL	F	%	
0. Contenido	EXCELENTE: El contenido de la aportación es altamente significativo y aporta nuevos elementos que no han sido presentados en el curso ni por lo compañeros	92	40%	
	BUE: El contenido de la aportación es relevante y aporta elementos nuevos no presentados por los compañeros.	34	15%	
	SUFICIENTE - El contenido está alineado a lo solicitado en la actividad pero no aporta elementos nuevos a la discusión del tema	4	2%	
	DEFICIENTE - El contenido de la aportación no está alineado a lo solicitado en la actividad y no aporta elementos apropiados para la discusión.	0	0%	
	Subtotal	130	56%	
1. Comparación	EXCELENTE - La información compartida es comparada y analizada de manera profunda con la de los compañeros para ir marcando diferencias y semejanzas entre las aportaciones de los miembros del equipo.	30	13%	
	BUENO - La información compartida es comparada y analizada de manera general con la de los compañeros para dar una idea de los temas que se abordan.	33	14%	
	SUFICIENTE - La información compartida es proporcionada a nivel superficial para presentar de manera escueta las ideas de cada aportación.	8	3%	
	DEFICIENTE - La información compartida no llega a ser comparada según lo solicitado en la actividad.	0	0%	
	Subtotal	71	31%	

2. Disonancias e inconsistencias	EXCELENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera, aporta y soluciona dichas disonancias e inconsistencias a través de la discusión grupal.	11	5%
	BUENO - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida. Genera la discusión de las mismas.	16	7%
	SUFICIENTE - El participante identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.	2	1%
	DEFICIENTE - El participante no identifica disonancias e inconsistencias entre sus aportaciones y las de los miembros del equipo, tanto en aportaciones como en información compartida.	0	0%
	Subtotal	29	13%
3. Negociación y co-construcción	EXCELENTE - Lidera la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y dirige los esfuerzos de co-construir el producto solicitado.	0	0%
	BUENO - Promueve la negociación de las ideas y acuerdos entre compañeros del equipo y sigue los esfuerzos de co-construir el producto solicitado	2	1%
	SUFICIENTE - Cumple con lo estipulado por otros en los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado	0	0%
	DEFICIENTE - No aporta ideas a los procesos de negociación y co-construcción del producto solicitado.	0	0%
	Subtotal	2	1%
4. Cambios de lo que ha sido co-construido	EXCELENTE - Dirige los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción e implementa los mismo	0	0%
	BUENO - Promueve los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción y apoya en la implementación de los mismos	0	0%
	SUFICIENTE - Cumple con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción	0	0%
	DEFICIENTE - No aporta con lo que se le solicita en los esfuerzos de cambios acordados en la co-construcción	0	0%
	Subtotal	0	0%
5. Acuerdos y aplicaciones *	EXCELENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 100% de las veces	0	0%
	BUENO - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 80% de las veces.	0	0%
	SUFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 70% de las veces.	0	0%
	DEFICIENTE - Cumple con los acuerdos y aplicaciones establecidos por el equipo el 60% de las veces o menos	0	0%
	Subtotal	0	0%
		232	100%

Adicional a estas categorías, el instrumento también considera el nivel de interacción y la comunicación escrita. Para el nivel de interacción se analizó la totalidad de los aportes de cada participante, cuando inicia la discusión y las veces que responde o debate el aporte de un compañero. De los 3 grupos se evidenció citas de interacción de un total de 27 estudiantes, como se observa en la tabla 62, la mayoría de las citas se ubican en los niveles de suficiente y deficiente, quedando el 23% de citas en excelente y bueno.

Tabla 62

Cita foros ABC – Codificación Interacción

Nivel de Interacción	f	%
EXCELENTE - Aporta con su criterio y debate las veces que sean necesarias los criterios de los compañeros	5	19%
BUENO -Aporta con su criterio y debate pocas veces los criterios de los compañeros	1	4%
SUFICIENTE - Aporta con su criterio o correcciones, pero no debate los criterios de los compañeros	9	33%
DEFICIENTE - Su aporte es mínimo o nulo, no debate los criterios de los compañeros	12	44%
TOTAL	27	100%

Para la categoría de comunicación escrita, de igual manera se evaluó el número de participaciones que han tenido los 27 estudiantes que interactuaron en los foros de los 3 grupos, así como también si cumplen con los aspectos de forma y presentación que el profesor definió en la rúbrica de la tarea. En la tabla 63 se presentan los resultados de forma detallada, así como el nivel asignado y en la tabla 111, los datos resumidos.

Tabla 63*Citas de Foros ABC - Codificación comunicación escrita*

Estudiante	Número de participaciones	Cumple con aspectos de forma y presentación		%	Nivel
		SI	NO		
1	4	4	0	100%	Excelente
2	10	7	3	70%	Bueno
3	4	3	1	75%	Bueno
4	9	9	0	100%	Excelente
5	8	8	0	100%	Excelente
6	21	20	1	95%	Excelente
7	25	19	6	76%	Bueno
8	13	9	4	69%	Suficiente
9	11	10	1	91%	Excelente
10	31	29	2	94%	Excelente
11	8	8	0	100%	Excelente
12	10	8	2	80%	Excelente
13	18	13	5	72%	Bueno
14	7	7	0	100%	Excelente
15	7	6	1	86%	Excelente
16	5	3	2	60%	Bueno
17	8	8	0	100%	Excelente
18	5	3	2	60%	Bueno
19	4	2	2	50%	Deficiente
20	5	4	1	80%	Bueno
21	12	8	4	67%	Suficiente
22	24	19	5	79%	Bueno
23	3	3	0	100%	Excelente
24	12	10	2	83%	Excelente
25	5	5	0	100%	Excelente
26	8	8	0	100%	Excelente
27	9	8	1	89%	Excelente

En resumen, como se evidencia en la tabla 64 la gran mayoría de estudiantes se agrupa en un nivel excelente y bueno, es decir al menos el 80% de sus intervenciones cumplen con los aspectos y forma de presentación.

Tabla 64*Citas de Foros ABC - Codificación comunicación escrita (b)*

Nivel de comunicación escrita	F	%
EXCELENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 100% de las veces	6	59%
BUENO - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 80% de las veces	8	30%
SUFICIENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 70% de las veces	2	7%
DEFICIENTE - Cumple con aspectos de forma y presentación (extensión, escritura, redacción y estilo el 60% de las veces o menos	1	4%
TOTAL	27	100%

4.4 Análisis, discusión e interpretación de resultados

En la presente sección se muestra el análisis de los resultados cuantitativos y cualitativos, en función de los supuestos de investigación que están en relación directa con la pregunta de investigación: “¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en estudiantes universitarios cuando se aplica aprendizaje activo, usando recursos m-learning?”.

4.4.1 En relación a la implementación de metodologías activas con el soporte de tecnologías o aplicaciones móviles

Para el análisis del presente supuesto de investigación, se consideran los hallazgos encontrados en el trabajo con los grupos experimentales desde el punto de vista de los estudiantes, en relación a la aceptación de la metodología de aprendizaje con el uso de dispositivos móviles, así como la necesidad de la presencia activa del profesor en el desarrollo de ésta.

Antes de implementar una metodología activa con el uso de dispositivos móviles como recurso de aprendizaje, es importante considerar la población de estudiantes y las posibilidades

tecnológicas de cada uno de ellos. En la presente investigación en las dos asignaturas seleccionadas, la gran mayoría de estudiantes tenía más de 30 años y disponía de al menos un dispositivo móvil, con una alta frecuencia de uso para asuntos personales y también para algunas actividades académicas, siendo éste un contexto adecuado para que los docentes implementen experiencias de aprendizaje activo y medien la interacción de los alumnos con dispositivos móviles, en concordancia con (Annamalai et al., 2021).

Con un contexto educativo adecuado, tanto en el aspecto tecnológico como pedagógico, es posible implementar metodologías activas como: Aprendizaje basado en casos y aprendizaje orientado a proyectos en forma colaborativa con el apoyo de dispositivos móviles. En la presente investigación fue posible, ya que la gran mayoría de estudiantes disponía de dispositivos móviles y los docentes habían sido capacitados en metodologías activas, aunque necesitaron un acompañamiento y ajustes semestrales para la implementación correcta de la misma, ya que el cambio de las metodologías tradicionales no es algo sencillo de implementar (Esteves et al., 2019), no solo respecto al desarrollo de habilidades sino también en la forma de pensar de los participantes (Sumtsova et al., 2018). Por lo tanto, la implementación de estas metodologías activas con aprendizaje colaborativo requiere de una adecuada planificación, tiempo de ejecución y acompañamiento.

En la línea del aprendizaje colaborativo, el uso de aplicaciones móviles, apoya y favorece la interacción, comunicación y colaboración entre los miembros del equipo. Si bien los docentes plantearon actividades con aplicaciones móviles definidas, como es la App del LMS de la institución y las aplicaciones de realidad aumentada o Socrative, los estudiantes también utilizaron otras que no eran institucionales, como WhatsApp, videoconferencias, llamadas, one drive, etc., especialmente para el trabajo colaborativo, confirmando de esta manera los resultados de (Atawneh et al., 2020; Zhu & Wang, 2020). En consecuencia, se puede evidenciar que la inclusión de aplicaciones móviles como recursos de una metodología activa, promueve

o incrementa la posibilidad de que los estudiantes incrementen el uso académico y colaborativo de las aplicaciones móviles.

Continuando con la línea de aprendizaje colaborativo, un aspecto importante es la definición de roles de los estudiantes para garantizar de cierta manera el trabajo adecuado y equitativo. En el estudio, en las dos asignaturas, se resaltó esta necesidad en las experiencias relatadas por los estudiantes, ya que voluntariamente y según la realidad del grupo cada uno fue asumiendo diferentes roles, pero también existieron alumnos que solamente estuvieron de espectadores, u optaron por desarrollar la actividad de forma individual. Si bien esto puede representar una desventaja, es necesario en ciertos contextos de aprendizaje donde se requiere despertar el interés y desarrollo de la competencia de colaboración de forma autónoma, aunque en algunas experiencias puede resultar contraproducente, y limitarse a una división equitativa del trabajo sin definición de roles (Cadavieco et al., 2016; Sumtsova et al., 2018), o que los estudiantes más autónomos realicen el trabajo y el resto cumpla el rol de espectador (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso et al., 2014). Por ello, es importante la definición de los roles del trabajo en equipo desde el inicio de la experiencia con una guía adecuada de parte del profesor, a lo largo del trabajo de los estudiantes.

Otro aspecto importante con relación al primer supuesto de investigación es la participación activa del docente. En las dos asignaturas se evidenció la presencia del profesor, en mayor o menor medida en diferentes fases de las metodologías y los estudiantes resaltaron la necesidad de la intervención del profesor, desde una planificación adecuada en donde se integren los dispositivos móviles, o como factor de motivación, como mediador en resolución de conflictos o alineación de las actividades del grupo en función del resultado de aprendizaje esperado. Estos resultados coinciden con (Cerratto Pargman et al., 2018; Chee et al., 2018a; Docherty, 2020; Esteves et al., 2019; García Martín & Pérez Martínez, 2017), en los que se resalta la participación del profesor como elemento clave en el trabajo colaborativo. De ahí que

se puede inferir que un factor importante y con alta influencia en el éxito de metodologías activas con enfoque colaborativo, es el nivel de participación e involucramiento del docente, no solo en la planificación sino durante el proceso de desarrollo de aprendizaje del estudiante con sus compañeros.

4.4.2 En relación al desarrollo de competencias digitales de los estudiantes bajo la implementación de metodologías activas con el uso de aplicaciones móviles en educación superior.

Para el análisis se desagrega cada una de las competencias analizadas: Interacción, Compartir, Colaboración y Netiqueta, en los dos grupos de experimentación: aprendizaje basado en casos y aprendizaje orientado a proyectos; y conforme al diseño de investigación aplicado: *diseño básico secuencial explicativo dentro del diseño de intervención*, los resultados cualitativos nos permitirán explicar los datos cuantitativos

4.4.2.1 Aprendizaje orientado a proyectos

Como se evidenció en la sección 4.2.3, en las actitudes y en todas las competencias digitales, a excepción de la competencia de compartir, cuando se aplica Aprendizaje orientado a proyectos con dispositivos móviles, se evidenció un cambio positivo; sin embargo, según los resultados obtenidos de la diferencia del nivel competencial, en relación al pre y post en las 3 competencias (interacción, colaboración y netiqueta), así como en las actitudes, indican que solamente en la competencia de interacción, las diferencias positivas entre pre y post test son significativas, es decir *la metodología de aprendizaje orientado a proyectos influyó positivamente en el desarrollo de la competencia digital de interacción*. La diferencia de medias obtenida en las competencias de colaboración, netiqueta y actitudes no es significativa, por lo tanto, desde un enfoque cuantitativo no se puede asegurar que la diferencia de 5%, 3% y 2% respectivamente, entre pre y post, se deba a la metodología de aprendizaje.

Sin embargo, la autopercepción de los estudiantes afirma que sí han desarrollado las 4 competencias y los resultados cualitativos también nos permiten explicar o ampliar estos resultados cuantitativos, esta integración de resultados representan un aporte a la necesidad de probar la influencia de esta metodología en diferentes competencias (Guitert et al., 2020).

En el caso de la competencia **interacción con dispositivos móviles**, al finalizar la intervención se obtuvo un incremento de la competencia estadísticamente significativo, este incremento se explica y refuerza por el análisis cualitativo, ya que es una de las competencias que más se evidencia en la entrevista con los estudiantes (14% de las citas), recalcando explícitamente que luego de la intervención con aprendizaje orientado a proyectos, incrementó la interacción de los estudiantes con el dispositivo móvil, así como también su preferencia por las aplicaciones móviles para la comunicación con sus profesores y compañeros, de manera similar como sucedió en la investigación de Cheung (2013). Incluso en función del caso particular de un estudiante que tomó la asignatura por segunda vez se pudo evidenciar que la metodología reforzada con el uso de aplicaciones móviles, aparte de desarrollar la competencia digital incrementó la motivación y el interés por la asignatura, en concordancia con (Vahedi et al., 2021). Además este resultado se reafirma, en el análisis de los foros y WhatsApp, pues se evidenció un buen nivel de interacción en la mayoría de los estudiantes, en el sentido de un alto número de veces en que el estudiante aportó con criterio y debatió con sus compañeros (65% de estudiantes); sin embargo, también se presentan en menores porcentajes estudiantes que tienen un nivel de interacción suficiente o deficiente, al igual que se determinó en la investigación de Krasulia & Saks (2020), en la que se detectó la falta de competencias digitales de los estudiantes para utilizar aplicaciones móviles.

La competencia de **compartir** no demostró cambio alguno entre el pretest y el post test, y este resultado se corrobora con los comentarios de las entrevistas en las que tampoco surgieron citas en relación a esta competencia, las acciones de compartir con tecnologías

móviles se mantuvieron iguales o se reflejaron de alguna manera en las acciones en relación a las competencias de interacción y colaboración.

La competencia de **colaboración** en el análisis cuantitativo mostró una diferencia positiva pero no significativa entre el pre-test y post-test; sin embargo, fue la competencia que más citas presentó en las *entrevistas*, gran parte de ellas, reflejan que los estudiantes desarrollaron la competencia de colaboración, al aprender a debatir, a planificar y llegar acuerdos; en concordancia con los resultados obtenidos por Andone et al. (2018). Un primer paso para el desarrollo de la competencia es la auto concientización, aspecto que se detectó en las entrevistas ya que los estudiantes mencionaron estar de acuerdo en el uso de los dispositivos móviles y el trabajo colaborativo; y, resaltaron la necesidad de continuar desarrollando la competencia de colaboración frente a las dificultades experimentadas. Esta situación de cierta manera responde al planteamiento de (Zhou et al., 2019) que enfatiza la necesidad de mayor investigación respecto a la aceptación del aprendizaje colaborativo con dispositivos móviles. Otra evidencia del desarrollo de la competencia digital de colaboración se presenta con las propuestas de los estudiantes en relación a acciones que desde su punto de vista facilitarían el desarrollo de la competencia.

Un aspecto interesante de analizar es que las dificultades que experimentaron algunos estudiantes en los grupos les permitieron desarrollar la competencia y continuar con el proyecto en lugar de desistir, así como sucedió en el estudio de (Cacheiro-González et al., 2020), en el que las situaciones de conflicto al trabajar en el proyecto, les permitieron desarrollar la competencia. Estos hallazgos se confirman con el análisis de los foros y grupos de WhatsApp, en donde se evidencia que hay un gran número de citas en los niveles excelente y bueno de todas las fases del proceso de Gunawardena, desde la fase de *comparación* hasta la fase de *acuerdos y aplicaciones*, aunque no hubieron muchas citas en *disonancias e inconsistencias*, de las pocas que existieron promovieron un buen nivel de *negociación y co-construcción del*

conocimiento, así como de *acuerdos y aplicaciones* (Gunawardena et al., 1997). Este proceso y progreso se evidenció en los 5 meses de trabajo grupal, con ello se confirma que para el desarrollo de una competencia es necesario un tiempo prolongado de experiencia. (Carmona et al., 2018)

Finalmente, la competencia de **Netiqueta**, según los resultados cuantitativos, también muestra un escaso desarrollo luego de la intervención, ya que la diferencia positiva no es estadísticamente significativa, si bien en el análisis cualitativo sí se evidencia su desarrollo. En las entrevistas se determinó que los estudiantes eran conscientes de las normas de comportamiento en la interacción en los grupos, rescataron el respeto y prudencia en las interacciones (Pritchard, 2013), así como la responsabilidad de dar sus criterios o comentarios de forma sustentada. Así mismo, en el análisis de los foros y el grupo de WhatsApp, se evidenció que un buen número de estudiantes presentaban un nivel entre excelente y bueno en la categoría de *comunicación escrita*, en el sentido de cumplir con aspectos de forma y presentación, aunque también se demostró que existía algunos estudiantes que tenían un nivel solo suficiente o deficiente, es decir “consideraban en parte” o “no consideraban” las normas definidas para la interacción en los grupos, ni las establecidas como normas generales de comportamiento en la red. Estos resultados aportan a la investigación en esta área, que según Soler-Costa et al. (2021), aún está en fase inicial.

En relación con la **actitud** frente a la integración de dispositivos móviles como recurso en la metodología aprendizaje orientado a proyectos, en el análisis cuantitativo también se evidenció un cambio positivo, pero no significativo luego de la experimentación; estos cambios positivos se corroboran con los hallazgos cualitativos, ya que se demuestra una aceptación a usar dispositivos móviles integrados al aprendizaje basado en proyectos y aseguran que mejoran la productividad si son utilizados de manera correcta. Estos resultados reflejan una realidad diferente a la que menciona Cheung (2013), ya que indica que, dependiendo de las

habilidades de los estudiantes, no en todas las fases del aprendizaje orientado a proyectos, hay una aceptación total para el uso de los dispositivos móviles. Aunque al principio si se evidencia una cierta resistencia al cambio en el sentido de interactuar con otros compañeros en un grupo, luego van desarrollando las competencias e incluso recomendaron utilizar más aplicaciones móviles que faciliten la interacción en un proceso de aprendizaje.

4.4.2.2 Aprendizaje basado en casos

En el caso de la metodología de aprendizaje basado en casos, según el análisis cuantitativo se evidencia un cambio positivo en las 4 competencias del pre-test al post-test: Interacción +8%, Compartir +6%, Colaborar +5% y Netiqueta +4%. Estos avances competenciales según los coeficientes de Wilcoxon y t-student son significativos para las cuatro competencias. Para analizar las actitudes, considerando que tiene una distribución normal, la t-student, nos indica que el cambio de las actitudes reflejados entre el pre-test y el post-test, no es estadísticamente significativo. Estos resultados cuantitativos se confirman con la autopercepción de los estudiantes frente al desarrollo de las 4 competencias y se explican o afirman con el análisis cualitativo, que se abordará por cada competencia.

En el caso de la competencia de **interacción**, aunque en el análisis cuantitativo es la competencia que muestra el menor valor de desarrollo, ese cambio sí es significativo y se corrobora con los resultados de las entrevistas en donde la mayor cantidad de citas estuvieron en relación con esta competencia y evidenciaron el desarrollo de la misma desde el punto de vista del estudiante, sobre todo por la necesidad de utilizar el celular y las aplicaciones de realidad aumentada, así como también interactuar en el grupo de WhatsApp que el profesor planteó. Destacaron en gran medida el aporte de las aplicaciones de realidad aumentada tanto al desarrollo de la competencia digital, como de la competencia profesional. Sin embargo, en relación a la interacción en los foros, en el análisis se pudo evidenciar que aunque si hay

estudiantes con un nivel de interacción excelente y bueno, la mayoría de estudiantes se ubicó en niveles suficiente y deficiente, es decir interactuaban poco y aportaban con su criterio en algo o nada sin debatir los criterios de los compañeros. Aquí un punto importante de destacar es que también se detectó que algunos estudiantes aún prefieren utilizar el computador para ciertas actividades y la lectura de los libros la prefieren en impreso para evitar distracciones.

En cuanto a la competencia de **compartir** en el estudio cuantitativo, a diferencia del grupo de aprendizaje basado en proyectos, aquí sí se evidenció un desarrollo significativo del 6% de la competencia, esto se explica o corrobora con los datos obtenidos en las entrevistas, en donde se indicaba que utilizaban el celular para compartirse recursos para la tarea de estudio de caso, ya sea a través de WhatsApp o correo electrónico, tal y como se demostró en la investigación de Cuadrado Gordillo et al. (2015) y Trejos Buriticá (2018), en donde se afirmó que entre las actividades que más se desarrollaban con los dispositivos móviles eran las de comunicarse o compartir información. también se comparten audio video como otro formato de consulta, apoyados de fotos para aclarar sus consultas

En relación con la competencia de **colaboración**, sí hubo un cambio positivo y significativo en el estudio cuantitativo, el mismo que se confirma con los hallazgos cualitativos, ya que, en la entrevista, la competencia de colaboración, al igual que la de interacción, fue la que mayor porcentaje de citas refería. Algunas de estas citas demostraron de una u otra forma, el desarrollo de la competencia pues se evidenció aspectos como: aceptación al trabajo colaborativo por las ventajas que representa en su aprendizaje, enfocándose en la discusión y análisis, en concordancia con (León-Pérez et al., 2020); así como también, en la necesidad ser tolerantes y respetuosos. Los estudiantes entrevistados, rescataron la necesidad de mayor preparación para poder hacer un debate sustentado. Si bien estos aspectos sustentan el desarrollo de la competencia, también se resalta otros aspectos que evidencian la necesidad de continuar el desarrollo de la misma, ya que frente a dificultades que se presentaron, algunos

estudiantes pudieron superarlos y otros no lo superaron, optando por analizar el caso de estudio solamente en forma individual. Las dificultades más destacadas que se encontraron y que no pudieron superarlas, por ende representaron ausencia de competencias, son las que están en relación a la forma de interactuar de manera asíncrona, lograr la participación de todos los integrantes y llegar a acuerdos, aspectos que afectan directamente a la efectividad del trabajo en equipo (Cadavieco et al., 2016). Esto se corrobora con el análisis realizado en los foros, en donde se determinó que la gran mayoría de aportaciones (87%) se quedaban en los primeros niveles de las fases de la construcción social del conocimiento de Gunawardena: comparación de la información y el resto se mantenían solo hasta el nivel de disonancias e inconsistencias, sin llegar a una negociación y co-construcción ni a acuerdos y aplicaciones (Gunawardena et al., 1997), es decir no podían llegar al fin último de un trabajo colaborativo, estas fases son en cierta manera independientes del medio tecnológico, y se enfocan en la competencia en sí de colaboración. Por ello es imperante la necesidad de exponer durante tiempos más largos a nuestros estudiantes a situaciones de trabajo colaborativo en una metodología activa, para el desarrollo progresivo de la competencia de colaboración

Finalmente, con relación a la competencia de **Netiqueta**, en el análisis cuantitativo también se evidenció un desarrollo significativo y fue confirmado y explicado en el análisis cualitativo, ya que, en el grupo de WhatsApp, surgió una situación particular de comportamiento fuera de los estándares, por parte de uno de los estudiantes, lo que permitió observar a detalle esta competencia. Los estudiantes aprendieron la necesidad de definir y respetar las normas de comportamiento del grupo, así como identificarse correctamente en el grupo, este aspecto es muy importante ya que al no estar identificados con sus nombres reales, el comportamiento en línea puede variar del reflejado en un entorno físico (Ng, 2020); así mismo rescataron la intervención oportuna del profesor. Frente a la incomodidad por comportamientos no adecuados algunos analizaron la situación antes de intervenir para el bienestar del grupo y

otros optaron por ignorar el tema o al compañero. Se hizo evidente la necesidad de desarrollar la competencia en el sentido de manejo de situaciones conflictivas, canalizar los mensajes de forma adecuada y oportuna, y decisión de optar por una participación activa o pasiva en la discusión, una situación similar declara Sari et al. (2020) ya que en su investigación determinó que el nivel de netiqueta de los estudiantes era solamente del 35.23%.

Con relación a las **actitudes** de los estudiantes frente a la inclusión de dispositivos móviles en el aprendizaje, en este caso puntual con la metodología de aprendizaje basado en casos, también se evidenció un cambio positivo en el análisis cuantitativo, el mismo que es explicado desde un enfoque cualitativo ya que en las entrevistas se detectó que existía una alta aceptación al uso de móvil en el aprendizaje pues aseguraron que favorece el aprendizaje y la productividad si es que las aplicaciones son utilizadas correctamente, situación similar a la de los estudiantes de algunas universidades por ejemplo de la Universiti Sains Malaysia (Annamalai et al., 2021) o de la Universidad de Queretaro, México (León-Pérez et al., 2020) en las que se detectó una alta aceptación de los estudiantes a utilizar smartphones para mejorar su experiencia de aprendizaje.



CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se presentan las conclusiones del presente trabajo de investigación, así como también las limitaciones y recomendaciones, teniendo como base la pregunta de investigación y los supuestos de investigación que están en relación directa con los objetivos de investigación. Además, se expone el aporte al saber científico y los posibles estudios futuros.

5.1 Conclusiones

La presente investigación se desarrolló con un método mixto, desde un diseño básico secuencial exploratorio incluyendo dos grupos experimentales en los que se asumen dos metodologías activas apoyadas por dispositivos móviles (aprendizaje orientado a proyectos y aprendizaje basado en casos) dentro de un ensayo de intervención. El enfoque cuantitativo, permitió evaluar la competencia digital del estudiante previo a la intervención y después de misma. Seguido de esto, el enfoque cualitativo permitió explicar o profundizar los hallazgos encontrados en el post-test, con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en contextos de aprendizaje activo con dispositivos móviles?*, enmarcada en dos supuestos de investigación y los objetivos específicos directamente relacionados:

5.1.1 Sobre el objetivo 1: Evaluar las competencias digitales móviles del área de comunicación, de estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia bajo un enfoque de aprendizaje tradicional (aprendizaje lineal)

Obj 1.1 Analizar los modelos y estándares de competencias digitales móviles e identificar modelos o experiencias de evaluación de competencias digitales de estudiantes universitarios de modalidad abierta y a distancia.

Como se evidencia en el capítulo II Revisión de la literatura, a través de un proceso de revisión sistemática de literatura en la base de datos SCOPUS y apoyada de otra literatura de importancia encontrada en otras bases de datos, se pudo identificar diferentes estándares internacionales (American Library Association, 2000; ISTE, 2016; P21, 2019) y modelos o instrumentos para la evaluación de competencias digitales que pudieran ser aplicados a estudiantes (Ala-Mutka, 2011; Area & Guarro, 2012; Ferrari, 2013; W. Ng, 2013; Nortcliffe & Middleton, 2013; Park & Burford, 2013).

También se identificó experiencias en otros entornos Universitarios y resultados de investigaciones en relación a:

- a) Las competencias digitales con metodologías activas (Andone et al., 2018; Ball, 2019; Cacheiro-González et al., 2020; Castaño Garrido & Romero Andonegui, 2013; Guitert et al., 2020; van Bijon et al., 2015).
- b) Competencias digitales y dispositivos móviles (Antee, 2021; Apostolov & Milenkova, 2018; Blayone et al., 2018; Chib & Wardoyo, 2018; Elphick, 2018; Hanbidge et al., 2018; Krasulia & Saks, 2020; Kukulska-Hulme, Agnes; Gaved, Mark; Paletta, Lucas; Scanlon, Eileen; Jones, Ann and Brasher, 2015; León-Pérez et al., 2020; Mac Callum et al., 2014; Torres-Coronas & Vidal-Blasco, 2015), y;
- c) Metodologías de aprendizaje activo con dispositivos móviles (Baccin et al., 2020; Chávez Saavedra & Hidalgo Valadez, 2016; Cheung, 2013; Christopoulos et al., 2022; Danielson et al., 2021; Fernandez Serrano, 2019; Gutiérrez Valencia et al., 2018; Hasan et al., 2017; Javed & Odhabi, 2019; Knoblauch, 2022; K.-Y. Lin & Teng, 2018;

Ramadhan et al., 2020; Sugiyanto et al., 2020; Torres Taborda et al., 2021; Yengui & Stechert, 2021) .

Obj 1.2 Adaptar o diseñar los indicadores e instrumento de evaluación de las competencias digitales móviles

En función de los modelos de evaluación de la competencia digital y de los instrumentos analizados en la revisión de literatura, se seleccionó 4 competencias: interacción, compartir, colaboración y netiqueta, del área 2 el modelo Digcomp: comunicación y colaboración. De este modelo se tomó la base de los indicadores y se los adaptó al contexto de investigación con los dispositivos móviles. Para la elaboración del instrumento de evaluación de las 4 competencias, se tomó como base algunos instrumentos previos que consideraban las concepciones básicas de las competencias a analizar y la inclusión de los dispositivos móviles (Bakke, 2010; Ferrari, 2013; W. Ng, 2013). A fin de mitigar, en parte, la autopercepción de los estudiantes al llenar el test, en las competencias de interacción y compartir principalmente se diseñó y utilizó una escala de 0 a 2, que permitía medir el desconocimiento, conocimiento y uso de las aplicaciones, configuraciones o componentes de los dispositivos móviles. Para la evaluación de colaboración y netiqueta, al ser ítems que no necesariamente implicaban el uso y/o habilidad de hardware y software del dispositivo móvil se utilizó una escala de Likert de 1-5. Finalmente para la evaluación de las actitudes, se adaptó el instrumento para “medir las actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC en su actividad docente” (Tejedor-Tejedor, García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, & Prada-San-Segundo, 2009) a una población de estudiantes y el contexto de tecnologías móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje, manteniendo el equilibrio entre criterios de favorabilidad y desfavorabilidad. Las escalas del instrumento contaron con una confiabilidad aceptable según el coeficiente del Alpha de Cronbach y con la validez de contenido y estructura interna. En el ámbito cualitativo la validez de la

experimentación está respaldada por la triangulación enfocada al método de recolección, ya que se contó con la información de las entrevistas, del diálogo generado en los foros y el diálogo generado en los grupos de WhatsApp.

5.1.2 Sobre el objetivo 2. Implementar metodologías activas con el soporte de tecnologías o aplicaciones móviles

La intervención realizada en la investigación permite evidenciar el logro del presente objetivo, para ello es necesario una formación previa al docente y de ser posible un acompañamiento durante la ejecución del curso académico, en el caso de ser la primera experiencia del docente, de esa manera se garantiza la aplicación adecuada de la metodología.

En cualquier metodología activa que se aplique ya sea aprendizaje orientado a proyectos como aprendizaje basado en casos, un aspecto fundamental es la selección de recursos o aplicaciones móviles que serán utilizados en cada fase de las metodologías,

En el caso de Aprendizaje basado en casos, al utilizar aplicaciones de realidad aumentada, se debe considerar que el contenido de ésta permita representar de forma clara el caso que se está analizando, y que los estudiantes posean el dispositivo adecuado para poder utilizarla. Estos aspectos se enfatizaron en los hallazgos principalmente cualitativos, ya que algunos estudiantes tuvieron limitantes por las características técnicas de sus dispositivos con relación a las características básicas necesarias para la ejecución de las aplicaciones de Realidad aumentada. Pese a esta limitante, hubo una alta aceptación y se solicitaba incluir más aplicaciones con información relacionada puntualmente al caso planteado.

Otro aspecto importante y que permite afirmar el presente supuesto de investigación es la alta aceptación de los estudiantes a utilizar dispositivos móviles como recurso para el aprendizaje, esto se evidenció en las actitudes de los estudiantes que experimentaron con las dos metodologías, tanto en los resultados del análisis cuantitativo como del cualitativo.

Si bien los resultados obtenidos nos permiten afirmar el presente supuesto, también hay que resaltar la necesidad de una mejor planificación de las actividades de carácter colaborativo en cualquiera de las dos metodologías para garantizar una adecuada asignación de roles por parte del profesor, así como también su intervención en las diferentes fases de la metodología en todos los grupos de trabajo.

5.1.3 Sobre el objetivo 3. Valorar la influencia de ambientes de aprendizaje activo en el desarrollo de las competencias digitales con dispositivos móviles en el área de comunicación

El objetivo 3 permite dar respuesta directa a la pregunta de investigación: *¿Cómo se desarrollan las competencias digitales en contextos de aprendizaje activo con dispositivos móviles?*:

En primer lugar, para propiciar de forma adecuada el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes es necesario un diseño adecuado de la metodología activa que se va a desarrollar en cada asignatura. El profesor debe considerar en cada fase de la metodología activa, los contenidos y las aplicaciones móviles que requiere el estudiante ya sea de forma obligatoria como opcional, así como también las guías o manuales de uso en caso de ser necesario.

Dentro de la planificación de cada una de las metodologías, es necesario considerar los momentos de acompañamiento y seguimiento del docente al trabajo colaborativo de los estudiantes, a fin de evitar el abandono del grupo y por ende la disolución de éste. El acompañamiento y guía del docente facilitará la consolidación del grupo y el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes, de esta manera el docente también desarrolla sus competencias digitales. Esta acción en relación al marco DIGCOMPEdu, sería la sexta área de “Facilitar la competencia digital a los estudiantes”.

Los estudiantes al estar expuestos a situaciones reales en cualquiera de las dos metodologías: aprendizaje orientado a proyectos o aprendizaje basado en casos, van desarrollando sus competencias conforme se avanza en las fases de la metodología.

En el caso de Aprendizaje orientado a proyectos, desde el primer momento trabajaron en grupos de trabajo que fueron organizados de forma aleatoria, en las primeras fases de Información y planificación, los estudiantes al comunicarse con sus compañeros ya sea por el mismo LMS o por WhatsApp, que fue la aplicación mayormente utilizada, fue desarrollando principalmente la competencia de interacción y compartir. En las siguientes fases: ejecución y evaluación, que fueron recursivas según los avances del proyecto y entregables definidos, adicional a las competencias de interacción y compartir, los estudiantes también fueron desarrollando las competencias de colaboración y netiqueta. En vista que, en la planificación de la metodología, las fases para la ejecución del proyecto estaban organizados por entregables que sumaban al final el producto total, se facilitó la intervención oportuna y en mayores tiempos por parte del profesor, lo que en cierta manera apoyó al desarrollo de la competencia digital de colaboración y netiqueta.

En el caso de Aprendizaje basado en casos, la planificación consideraba un componente fuerte de trabajo individual y luego colaborativo. Las primeras fases de la metodología que es la lectura y análisis del caso, solamente se desarrolló de forma individual, aquí los estudiantes desarrollaron en gran medida la competencia de interacción, ya que se expusieron a utilizar nuevos recursos como son las aplicaciones de realidad aumentada y por ende requerían de competencias digitales de interacción diferentes a las básicas. Así mismo se desarrolló la competencia de compartir al interactuar con sus compañeros de grupo enviando las evidencias de las capturas de la app de realidad aumentada en relación al caso de estudio.

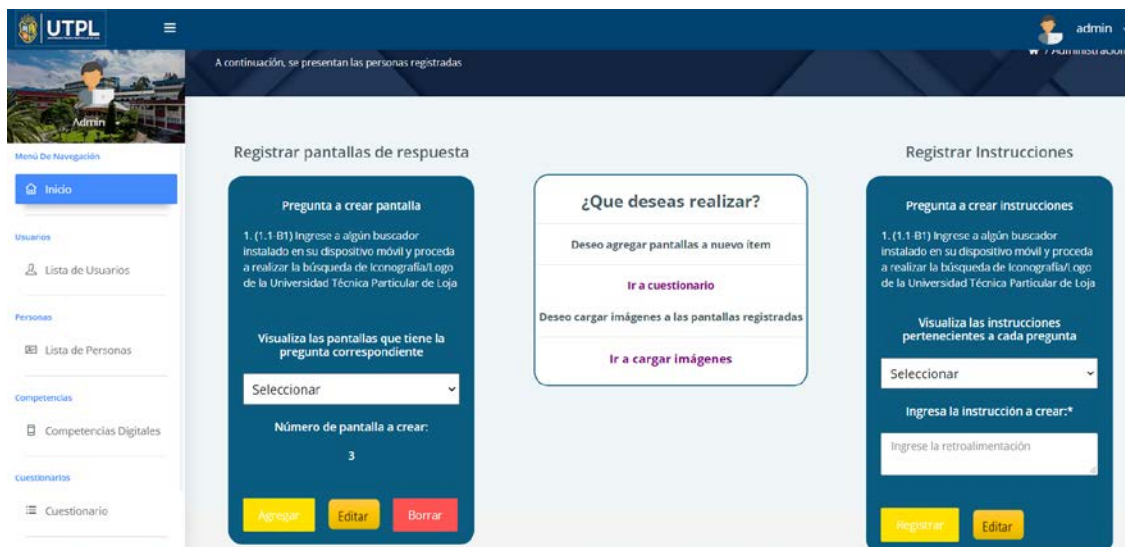
Al estar planificada la metodología de casos con mayor cantidad de tiempo asignado al análisis individual, el desarrollo de la competencia digital de colaboración se desarrolló solamente en algunos estudiantes que de forma autónoma trabajaron con sus compañeros, pero otros prefirieron desarrollar el caso de forma individual. En esta experiencia se evidenció que la presencia del profesor como mediador y guía en el trabajo colaborativo es indispensable para favorecer el desarrollo de la competencia digital de colaboración, así como también la de Netiqueta; aunque muchos de los estudiantes la desarrollaron al estar expuestos a una situación de conflicto o discordia en el grupo especialmente de WhatsApp, sin embargo, también se resaltó la necesidad de la presencia del profesor para facilitar su desarrollo.

5.2 Aporte al saber científico

En función de los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede enfatizar en los siguientes aportes:

1. Se ha diseñado un instrumento con validez y fiabilidad adecuada, para evaluar las competencias digitales de interacción, compartir, colaborar y netiqueta con dispositivos móviles para estudiantes universitarios, así como las actitudes hacia la inclusión de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje.
2. Se ha definido un conjunto de indicadores por cada competencia y nivel, los cuales pueden ser utilizado para desarrollar una aplicación que evalúe con casos prácticos las competencias digitales de los estudiantes. Un ejemplo de ello es la aplicación, que surgió como trabajo derivado de la presente investigación, en la que a través de pantallas simuladas de un dispositivo móvil se evalúa las competencias del estudiante. Actualmente está disponible en <http://eva.utpl.edu.ec/compdigitales> . Este sistema cuenta con dos frentes:

- Para el administrador quien puede ingresar o editar preguntas de cada competencia de las 5 áreas del modelo DIGCOMP así como también, editar los elementos de las pantallas del simulador y acceder a los reportes de los estudiantes que se han evaluado.



- Para el estudiante, quien puede, conocer el modelo, la forma de evaluar, acceder al test de simulación y finalmente obtener el informe con sus resultados.

Bienvenido(a)
jamorillo1@utpl.edu.ec
Cerrar sesión

TEST DE AUTOEVALUACIÓN

Área:
Alfabetización en información y datos

Competencia:
Navegación, búsqueda, filtrado de datos, informac

Ítem: 3 de 4

Pantallas del Ítem: 2
Pantalla desarrollando: 1 de 2

3. (1.1-A1) En el buscador ingrese a la opción de ajustes y proceda a etiquetar como "Favoritos" a la página oficial de la UTPL

NO SE CÓMO HACERLO

The image shows a smartphone displaying the UTPL mobile application. The screen features the UTPL logo at the top, a search bar, and a section titled '¡Decididos en hacer historia! #30AñosUTPL'. Below this, there is a text block about the university's history and a form titled 'Solicita más información del programa de tu interés' with fields for 'Número de celular*', 'Nombre*', 'Correo*', 'Código Postal*', and 'Código*', along with a 'Más en Línea' button.

Esta primera versión del instrumento puede ser aplicada en cualquier contexto y/o editada según la realidad de cada institución o localidad. Al ser completamente modular es posible realizar cambios en las preguntas y las pantallas correspondientes.

3. Se aportan datos empíricos que evidencian el desarrollo de las competencias digitales, cuando se aplican metodologías activas con el uso de aplicaciones o dispositivos móviles, el diseño de la investigación puede ser replicado en otros contextos para evaluar las otras áreas del modelo DIGCOMP y también otras metodologías activas.

5.3 Limitaciones y recomendaciones

Si bien el método mixto permite hacer frente a las limitaciones del método cuantitativo y cualitativo cuando se aplican de forma independiente, la presente investigación no estuvo exenta de limitaciones, a continuación, se detalla alguna de ellas y la recomendación o futuro desarrollo para solventar las limitaciones encontradas en futuras investigaciones.

En primer lugar, resaltamos la selección de la muestra de estudio, ya que al necesitar un contexto donde se aplique la metodología activa, se tuvieron que seleccionar de forma intencional las dos asignaturas, así como también formar y acompañar al docente en la ejecución de la metodología, para cuidar que las fases se desarrollen de manera adecuada. Esto de alguna manera pudiera representar un sesgo y sería recomendable repetir el estudio en un contexto, donde el docente domine la implementación de estas tecnologías y se puedan seleccionar de forma aleatoria asignaturas de diferentes áreas de conocimiento, de esa manera se podría comparar si hay diferencia en los resultados no solo dependiendo de la metodología de enseñanza que se aplique, sino también del área de conocimiento de las carreras universitarias que se evalúe.

A fin de generalizar el aporte de las metodologías activas al desarrollo de competencias digitales, sería necesario ampliar el estudio a otras metodologías activas como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en retos, gamificación, flipped classroom, entre otras, pero con un diseño de investigación de carácter longitudinal, ya que como se ha verificado en la literatura y en esta investigación, para evaluar el desarrollo de la competencia se requiere de rangos de tiempo más amplios. Si los centros universitarios, definen y aplican efectivamente durante varios semestres metodologías activas, es posible evaluar el desarrollo de la competencia de una forma más confiable.

En relación al diseño de investigación, al ser un estudio cuasi experimental no favorece a la generalización de los resultados, por ello se podría realizar otros estudios en los que se cuente con un grupo de control en el que se oferte la misma asignatura con iguales contenidos, pero con metodologías diferentes; y también si se extendiera el estudio a otras instituciones de educación superior con modalidad virtual o a distancia.

Así mismo es importante que en las instituciones educativas de Latinoamérica y especialmente de Ecuador, por ser el contexto de estudio, se defina formalmente a la competencia digital como una competencia transversal a considerar en los diseños curriculares, lo que promoverá que los docentes incluyan en su planificación micro curricular, estrategias educativas específicas que susciten el uso práctico y consciente de las tecnologías móviles como herramientas o recursos de aprendizaje por parte de los estudiantes. Esto permitirá fortalecer el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes de una forma activa.

Respecto al instrumento para la evaluación de la competencia digital, desde un enfoque cuantitativo, si bien en el instrumento que se utilizó en esta investigación se procuró evitar que el estudiante sea quien defina el nivel de la competencia que considera tiene o no, aún son resultados de la percepción del estudiante, y por ende hay lugar al sesgo en los resultados. Es

por ello recomendable desarrollar instrumentos de tipo simulador, en donde el usuario se exponga a situaciones reales y ponga en práctica sus competencias, de esa forma se podría tener un diagnóstico más acertado de las competencias y con ello desarrollar estrategias de formación en competencias digitales, más adecuadas a la realidad del estudiante.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS

- 5G Américas. (2022, March 22). *Proyección para 5G: 1.300 millones a fines de 2022 - Brecha Cero*.
<https://brechacero.com/proyeccion-para-5g-1-300-millones-a-fines-de-2022/>
- Abdulrahman, R. A., & Benkhelifa, E. (2018). A systematic literature review on mobile learning in Saudi Arabia. *Proceedings of IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA, 2017-Octob*, 1354–1361. <https://doi.org/10.1109/AICCSA.2017.211>
- Acosta, S. (2017). *VAC_RR_07_2017_V01_Resolución Rectoral Modelo Pedagógico Institucional*.
- Agbatogun, alaba. (2014). Developing learners' second language communicative competence through active learning: Clickers or communicative approach? *Educational Technology and Society*, 17(2), 257–269.
- Agila-Palacios, M. V., Ramirez-Montoya, M. S., García-Valcárcel, A., & Samaniego-Franco, J. (2017). Uso de la tableta digital en entornos universitarios de aprendizaje a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 255–271.
<https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17712>
- Aiken, L. R., & Groth-Marnat, G. (2006). *Psychological Testing and Assessment*. Allyn and Bacon.
<https://books.google.com/books?id=6xVHAAAAMAAJ>
- Alam, T., & Aljohani, M. (2020). M-learning: Positioning the academics to the smart devices in the connected future. *International Journal on Informatics Visualization*, 4(2), 76–79.
<https://doi.org/10.30630/joiv.4.2.347>
- Ala-Mutka, K. (2011). Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. *JRC Technical Notes*, 62.
- Alvarez Carrión, P. M., Guamán Jaramillo, J. E., & Córdova Erreis, C. G. (2017). *Distribución del Material Bibliográfico Electrónico a los estudiantes de la Modalidad de Educación Abierta y a Distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja*.
<https://documentos.redclara.net/handle/10786/1264?mode=full>
- American Library Association. (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>

- Andone, D., Vert, S., Frydenberg, M., & VasIU, R. (2018). Open virtual reality project to improve students' skills. *Proceedings - IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2018*, 6–10. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00008>
- Annamalai, N., Mazeikienė, V., Tangiisuran, B., & Oleskeviciene, G. V. (2021). HOW DO STUDENTS REALLY INTERACT? AN INVESTIGATION OF LITHUANIAN STUDENTS' INTERACTIONS VIA SMARTPHONE APPS. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 18(1), 65–83. <https://doi.org/10.32890/MJLI2021.18.1.3>
- Antee, A. (2021). Student perceptions and mobile technology adoption: implications for lower-income students shifting to digital. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 191–194. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09855-5>
- Apostolov, G., & Milenkova, V. (2018). *MOBILE LEARNING AND DIGITAL LITERACY IN THE CONTEXT OF UNIVERSITY YOUNG ADULTS*. <http://www.young-adults.eu/>;
- Arbelaitz, O., Martin, J. I., & Muguerza, J. (2015). Analysis of Introducing Active Learning Methodologies in a Basic Computer Architecture Course. *IEEE Transactions on Education*, 58(2), 110–116. <https://doi.org/10.1109/TE.2014.2332448>
- Arcotel. (2020). *Boletín Estadístico-Mayo 2020-SMA-Cobertura Infraestructura*.
- Area, M., & Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(monográfico), 46–74. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>
- Area, M., & Pessoa, M. T. R. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0 - From Solid to Liquid: New Literacies to the Cultural Changes of Web 2.0. *Revista Comunicar*, 19(38), 13–20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Arias-Oliva, M., Torres-Coronas, T., & Yáñez-Luna, J. C. (2014). El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia y Comunicación Social*, 19(Núm. Especial Enero), 355–366. <https://doi.org/10.5209/rev-HICS.2014.v19.44963>
- Arouri, Y. M., & Hamaidi, D. A. (2017). Undergraduate Students' Perspectives of the Extent of Practicing Netiquettes in a Jordanian Southern University. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(03), 84. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i03.6424>

- Atawneh, S., Al-Akhras, M., Almomani, I., Liswi, A., & Alawairdhi, M. (2020). Collaborative mobile-learning architecture based on mobile agents. *Electronics (Switzerland)*, 9(1).
<https://doi.org/10.3390/electronics9010162>
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059.
<https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Avcı, H., & Adiguzel, T. (2017). A case study on mobile-blended collaborative learning in an english as a foreign language (EFL) context. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 18(7), 45–58. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i7.3261>
- Baccari, S., & Neji, M. (2017). Design for a context-Aware and collaborative mobile learning system. *2016 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research, ICCIC 2016*. <https://doi.org/10.1109/ICCIC.2016.7919578>
- Baccin, C. R. A., Dal Sasso, G. T. M., Paixão, C. A., & de Sousa, P. A. F. (2020). Mobile application as a learning aid for nurses and nursing students to identify and care for stroke patients: Pretest and posttest results. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 38(7), 358–366.
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000623>
- Bakke, E. (2010). A model and measure of mobile communication competence. *Human Communication Research*, 36(3), 348–371. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2010.01379.x>
- Ball, C. (2019). Wikiliteracy: Enhancing students' digital literacy with wikipedia. *Journal of Information Literacy*, 13(2), 253–271. <https://doi.org/10.11645/13.2.2669>
- Barret, T., & Naughton, C. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Un planteamiento integrado en la centralidad de la persona. In *Aprendizaje integrado Investigaciones internacionales y casos prácticos* (pp. 53–68). Narcea S.A Ediciones.
- Bawden, D., Lankshear, C., & Knobel, M. (2008). *Digital literacies: Concepts, policies, and practices: Vol. null* (null, Ed.).
- Beneitone, P., Cesar, E., Gonzalez, J., Maleta, M., Siufi, R., & Wagenaar, G. (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. *Informe Final-Proyecto Tuning—América Latina*, 1–432.

<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Reflexiones+y+perspectivas+de+la+Educaci?n+Superior+en+Am?rica+Latina+Informe#1>

- Benito, A., Bonsón, M., & Icarán, E. (2007). Metodologías activas. In *Nuevas claves para la docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 21–64). Narcea S.A Ediciones.
- BIE. (2022). *PBL works*. Buck Institute for Education .
- Bilbao-Aiastui, E., Arruti, A., & Morillo, R. C. (2021). A systematic literature review about the level of digital competences defined by DigCompEdu in higher education | Una revisión sistemática de la literatura sobre el nivel de competencias digitales definidas por DigCompEdu en la educación superior. *Aula Abierta*, 50(4), 841–852. <https://doi.org/10.17811/RIFIE.50.4.2021.841-850>
- Blayone, T. J. B., Mykhailenko, O., Kavtaradze, M., Kokhan, M., vanOostveen, R., & Barber, W. (2018). Profiling the digital readiness of higher education students for transformative online learning in the post-soviet nations of Georgia and Ukraine. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0119-9>
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE Eric Higher Education. <http://files/323/Bonwell, Eison - 1991 - Active Learning Creating Excitement in the Classroom.pdf>
- Bosman, J. P., & Strydom, S. (2016). Mobile technologies for learning: Exploring critical mobile learning literacies as enabler of graduateness in a South African research-led University. *British Journal of Educational Technology*, 47(3), 510–519. <https://doi.org/10.1111/bjet.12441>
- Branch. (2021, April). *Estadísticas de la situación digital de Ecuador en el 2020-2021*.
- Briceño, N., Agila-Palacios, M.-V., & Sarango-Lapo, C.-P. (2022). Diagnóstico de la competencia digital en docentes de educación superior: Caso UTPL. *Pixelbit*.
- Brooks, A. W. (2015). Using connectivism to guide information literacy instruction with tablets. *Journal of Information Literacy*, 9(2), 27. <https://doi.org/10.11645/9.2.2007>
- Cabero Almenara, J. (2017). La formación en la era digital: ambientes enriquecidos por la tecnología. *Revista de Gestión de La Innovación En Educación Superior REGIES*, 2, 34–53.
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (2006). CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LAS TICS POR LOS ESTUDIANTES S. *Enseñanza*, 159–175.

- Cabero, J., & Llorente, M. (2013). *The expert's judgment application as a technic evaluate Information and Communication Technology (ICT)*. 12. <http://files/317/Almenara - 2013 - The expert's judgment application as a technic eva.pdf>
- Cabrera, L. (2015). Efectos del proceso de Bolonia en la reducción del abandono de estudios universitarios: datos para la reflexión y propuestas de mejora. *Revista Fuentes*, 16, 39–62. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i16.02>
- Cacheiro-González, M. L., González-Fernández, R., & López-Gómez, E. (2020). Experiences, situations and resources for competence development: A qualitative approach with postgraduate students. *Texto Livre*, 13(3), 1–24. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.24900>
- Cadavieco, J. F., Martínez, M. J. I., & Cabezas, I. L. (2016). EL TRABAJO COLABORATIVO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA COMPETENCIA PROFESIONAL PARA LOS FUTUROS DOCENTES. *Educação & Sociedade*, 37(135), 519–538. <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302016147914>
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396–422. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.011>
- Campbell, D., & Stanley, J. (2012). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu. <http://files/495/campbell-stanley-disec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigac3b3n-social.pdf>
- Caratozzolo, P., Alvarez-Delgado, A., & Sirkis, G. (2021). Fostering Digital Literacy through Active Learning in Engineering Education. *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637304>
- Carmona, K. M. O., Armenta, D. J. A., Méndez, D. M. E. P., & Gastelú, D. C. A. T. (2018). {EDUCATIC}: implementación de una estrategia tecnoeducativa para la formación de la competencia digital universitaria. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 0(53), 27–40. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.02>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. In *Publications Office of the European*

- Union. [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Castañeda, L., & Camacho, M. (2012). Desvelando nuestra identidad digital. *El Profesional de la Información*, 21(4), 354–360. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.jul.04>
- Castaño Garrido, C., & Romero Andonegui, A. (2013). Aplicaciones móviles: más allá de las herramientas web 2.0. In *Nuevos escenarios digitales. Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular*. (pp. 277–292). Pirámide.
- Cebrián, S., Ros, C., Fernández, R., & Guerrero, E. (2021). Análisis de la competencia digital docente y uso de recursos TIC tras un proceso de intervención universitario, basado en la implementación de una metodología innovadora de gamificación. *Bordon Revista de Pedagogía*, 73(2), 41–61. <https://doi.org/https://doi.org/10.13042/Bordon.2021.87134>
- Centro de Educación y Tecnología Enlaces. (2013). *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje*. <http://www.enlaces.cl>
- Cerratto Pargman, T., Nouri, J., & Milrad, M. (2018). Taking an instrumental genesis lens: New insights into collaborative mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 49(2), 219–234. <https://doi.org/10.1111/bjet.12585>
- Chamorro Mera, A., Miranda Gonzalez, F., & Rubio Lacoba, S. (2014). *Dirección de operaciones. Casos prácticos y recursos didácticos*. Ediciones Paraninfo.
- Chávez Saavedra, G., & Hidalgo Valadez, C. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. *Revista Innovación Educativa*, 16(72), 95–102.
- Chee, K. N., Yahaya, N., & Ibrahim, N. H. (2018a). An evaluation of the learning effectiveness of a formulated ideal social collaborative mobile learning environment application towards cognitive level in biology. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12(2), 162–189. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2018.090850>
- Chee, K. N., Yahaya, N., & Ibrahim, N. H. (2018b). Factors of students' performance based on cognitive level in a mobile learning environment. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12(2), 190–212. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2018.090852>

- Cheung, R. (2013). PREDICTING USER INTENTIONS FOR MOBILE LEARNING IN A PROJECT-BASED ENVIRONMENT. *International Journal of Electronic Commerce Studies*, 4(2), 263–280. <https://doi.org/10.7903/ijecs.1063>
- Chib, A., & Wardoyo, R. J. (2018). Differential OER Impacts of Formal and Informal ICTs: Employability of Female Migrant Workers. In *International Review of Research in Open and Distributed Learning* (Vol. 19).
- Christopoulos, A., Pellas, N., Kurczaba, J., & Macredie, R. (2022). The effects of augmented reality-supported instruction in tertiary-level medical education. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 307–325. <https://doi.org/10.1111/bjet.13167>
- Chung, K. S., Byun, H. W., Kim, S., & Yu, H. C. (2018). Interactive digital textbook development methodology for higher education. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(4–2), 1534–1539. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.8.4-2.5636>
- Cinque, M., Miano, S., & Turci, E. (2019). *Field test and evaluation of the student learning experience*. European University College Association. https://drive.google.com/file/d/0B2rE_39zzBB1YkhyRG5tbWtwYWM/view?usp=embed_facebook
- Cochrane, T., & Antonczak, L. (2015). *Developing students' professional digital identity*. <https://doi.org/10.13140/rg.2.1.4389.8087>
- Cole, D., Rengasamy, E., Batchelor, S., Pope, C., Riley, S., & Cunningham, A. M. (2017). Using social media to support small group learning. *BMC Medical Education*, 17(1), 201. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-1060-7>
- Cordero, D. (2011). Las normas de etiqueta en los medios electrónicos. *InvestigaTEC*, 12, 19–21.
- Creswell, J. (2015a). *A Concise Introduction to Mixed Methods Research*. Sage Publication.
- Creswell, J. (2015b). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.
- Creswell, J., & Creswell, D. (2017). *Research design Qualitative, quantitative and mixed methods*. SAGE.
- Creswell, J., & Plano, V. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. (2da ed.). Sage Publication. <http://files/327/tipos de metodologias mixtas-creswell.pdf>

- Creswell, J., Plano, V., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research design. In *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (pp. 209–240).
- Creswell, J. W., & Poth, C. (2018). *Qualitative inquiry & research design : choosing among five approaches* (fourth edi). SAGE Publications.
- Cuadrado Gordillo, I., Martín-Mora Parra, G., & Fernández Antelo, I. (2015). La expresión de las emociones en la Comunicación Virtual: El Ciberhabla. *Icono 14*, 13(1), 180–207.
<https://doi.org/10.7195/ri14.v13i1.716>
- Danielson, J. A., de Mori, B., Ober, C., Nessler, J., Schaper, E., & Tipold, A. (2021). Proof of Concept: Game-Based Mobile Learning-The First Experience With the App Actionbound as Case-Based Geocaching in Education of Veterinary Neurology. *Frontiers in Veterinary Science | www.Frontiersin.Org*, 8, 753903. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.753903>
- De Miguel Diaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*.
https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf
- De Rivas, R., Correa, C., Quezada, A., Minga, R., & Valarezo, B. (2019). *Modelo Educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia*.
- De Rivas, R., Granda, C., Alvarado, D., & Minga, R. (2015). *Modalidad Abierta y a Distancia Construyendo su historia*.
- Diaz Barriga, F. (2005). El aprendizaje basado en problemas y el método de casos. In *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw Hill.
- Dirección de Tecnologías para la Educación. (2021). *Histórico beca de acceso a las TICs*. Tics de Apoyo - Ebooks.
- Dirección de Tecnologías para la Educación. (2022a). *Regiones anatómicas*.
<https://recursostecnologicos.utpl.edu.ec/regiones-anatomicas/>
- Dirección de Tecnologías para la Educación. (2022b). *Virtopsia*.
<https://recursostecnologicos.utpl.edu.ec/virtopsia/>

- Diug, B., Kendal, E., & Ilic, D. (2016). Evaluating the use of twitter as a tool to increase engagement in medical education. *Education for Health: Change in Learning and Practice*, 29(3), 223–230. <https://doi.org/10.4103/1357-6283.204216>
- Docherty, M. (2020). Collaborative Learning: The Group is Greater than the Sum of its Parts. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 916). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11932-4_3
- Dyson, L. E. (2016). Achieving sustainable mobile learning through student-owned devices and student-generated multimedia content. In W. Ng & T. Cumming (Eds.), *Sustaining mobile learning: Theory, Research and Practice* (pp. 212–225). Routledge, UK.
- Dyson, L., Litchfield, A., Lawrence, E., Raban, R., & Leijdekkers, P. (2009). Advancing the m-learning research agenda for active, experiential learning: Four case studies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 250–267. <https://doi.org/Article>
- Elphick, M. (2018). The impact of embedded ipad use on student perceptions of their digital capabilities. *Education Sciences*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/educsci8030102>
- Erstad, O., Kjällander, S., & Järvelä, S. (2021). Facing the challenges of ‘digital competence’ a Nordic agenda for curriculum development for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(2), 77–87. <https://doi.org/10.18261/ISSN.1891-943X-2021-02-04>
- Escribano, A., & del Valle, A. (2015). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Ediciones de la U Narcea.
- Esteves, M., Matias, R., Eugenia, B., Vitor, T., & Angela, P. (2019). Project Based Learning a New Approach in Higher Education: A Case Study. In T. T. Auer M. (Ed.), *The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 917, pp. 525–535). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5>
- Europa Comission. (2006). *Key competences for lifelong learning : European reference framework*. Office for Official Publications of the European Communities. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>
- Europa Comission. (2018). *KEY COMPETENCES FOR LIFELONG LEARNING*. <https://doi.org/10.2766/291008>

- Europeo, P., & Consejo. (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de La Unión Europea*, L 384, 10–18.
- Fanbin, Z. (2012). Research on Mobile communication Competence and Mobile use: Based on college student. *China Media Report Overseas*, 8(3), 86–96.
- Farshad Nia, S., & Marandi, S. (2014). Digital literacy and netiquette: Awareness and perception in EFL learning context. *CALL Design: Principles and Practice - Proceedings of the 2014 EUROCALL Conference, Groningen, The Netherlands*, 77–82. <https://doi.org/10.14705/rpnet.2014.000198>
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: an introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1–5. [http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/ALpaper\(ASQ\).pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/ALpaper(ASQ).pdf)
- Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería. *Formacion Universitaria*, 6(5), 29–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005>
- Fernández Morales, K., Reyes Angona Sergio, & López-Ornelas, M. (2021). Technological appropriation, digital skills and digital competences of university students: Systematic mapping of literature. *Revista Conhecimento Online*, 2, 46–72. <https://doi.org/10.25112/rco.v2i0.2493>
- Fernandez Serrano, E. (2019). Modelo de Aprendizaje Basado en Casos y Problemas mediante la Integración de Capsulas de Autoaprendizaje y Aplicaciones Móviles Instrumentales en el la Formación del Personal de Salud (CAPPs). *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 43. <https://doi.org/10.17345/ute.2018.2.2362>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks: Vol. null* (null, Ed.).
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=6359%5Cnhttp://www.slideshare.net/educacionlab/borrador-marcocdd-v1>
- Galicia Alarcón, L. A., BalderramaTrápaga, J. A., & Navarro, R. E. (2017). *Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual Content validity by experts judgment: Proposal for a virtual tool*. <https://doi.org/10.32870/Ap.v9n2.993>

- Gámiz-Sánchez, V.-M., & Guzmán, P. (2016). Soluciones para el uso responsable de Internet. In *Formación para la educación con tecnologías* (pp. 203–212). Pirámide.
- García Martín, J., & Pérez Martínez, J. E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología Ciencia y Educación*, 10, 30. <http://files/486/Martín - Aprendizaje basado en proyectos.pdf>
- García-Valcárcel, A., & Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113–131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- García-Valcárcel, A., & Tejedor, F. (2012). Variables TIC vinculadas a la generación de nuevos escenarios de aprendizaje en la enseñanza universitaria. Aportes de las curvas ROC para el análisis de diferencias. *Educación XX1*, 14(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/educxx1.14.2.237>
- García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A., Basilotta-Gómez-Pablos, V., & López-García, C. (2014). ICT in Collaborative Learning in the Classrooms of Primary and Secondary Education. *Comunicar*, 21(42), 65–74. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-06>
- George Reyes, C. E., & Avello-Martínez, R. (2021). Digital literacy in education. Systematic review of scientific production in Scopus. In *Revista de Educación a Distancia* (Vol. 21, Issue 66). Universidad de Murcia. <https://doi.org/10.6018/RED.444751>
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. John Wiley & Sons, Inc.
- Glasserman, L. (2013). *Aprendizaje activo en ambientes enriquecidos con tecnología* [Tecnológico de Monterrey]. <http://www.crfdies.edu.mx/sitiov2/ponencias/Disertación-47484.pdf>
- Gómez-Espina, R., Rodríguez-Oroz, D., Chávez, M., Saavedra, C., & Bravo, M. J. (2019). Assessment of the socrative platform as an interactive and didactic tool in the performance improvement of STEM University students. *Higher Learning Research Communications*, 9(2). <https://doi.org/10.18870/hlrc.v9i2.438>
- González-Martínez, J., Esteve-Mon, F. M., Rada, V. L., Vidal, C. E., & Cervera, M. G. (2018). Incotic 2.0. A new self-assessment tool for digital competences at the university studies. *Profesorado*, 22(4), 133–152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>

- Grande-De-Prado, M., Cañón-Rodríguez, R., & Cantón-Mayo, I. (2016). Competencia digital y tratamiento de la información en futuros maestros de Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 34(3 Noviembr), 101. <https://doi.org/10.6018/j/275961>
- Greenberg-Worisek, A. J., Campbell, K. A., Klee, E. W., Staff, N. P., Schimmenti, L. A., Weavers, K. M., Ekker, S. C., & Windebank, A. J. (2019). Case- Based Learning in Translational Biomedical Research Education: Providing Realistic and Adaptive Skills for Early-Career Scientists. *Academic Medicine*, 94(2), 213–216. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002470>
- Grupo Banco Mundial. (2022). *Banco Mundial Población Ecuador*.
<https://datos.bancomundial.org/indicador/sp.pop.totl?locations=EC>.
- GSM Association. (2020). *La Economía Móvil en América Latina 2020*. www.gsmainelligence.com
- Guimarães, L. M., & Lima, R. D. S. (2021). A systematic literature review of classroom observation protocols and their adequacy for engineering education in active learning environments. *European Journal of Engineering Education*, 46(6), 908–930.
<https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1937946>
- Guitert, M., Romeu, T., & Romero, M. (2020). Elementos clave para un modelo de aprendizaje basado en proyectos colaborativos online (ABPCL) en la Educación Superior. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 241–253. <https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1805225>
- Gunawardena, C., Constance, L., & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Technical Writing and Communication*, 17(4), 307–431.
- Guribye, F., Wake, J. D., & Wasson, B. (2014). The practical accomplishment of location-based game-play: Design and analysis of mobile collaborative gaming. *International Journal of Mobile Human Computer Interaction*, 6(3), 32–50. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5198-0.ch006>
- Gutiérrez Valencia, K., Mena Garcés, E. de J., & Muñoz Sepúlveda, C. A. (2018). El ABP mediado con tecnología móvil: una estrategia para la enseñanza de la resistencia aeróbica. *Aularia. Revista Digital de Comunicación*. www.aularia.org

- Guzmán-Simón, F., García-Jiménez, E., & López-Cobo, I. (2017). Undergraduate students' perspectives on digital competence and academic literacy in a Spanish University. *Computers in Human Behavior*, 74(April), 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.040>
- Hall, R. T. (2017). *Ética de la investigación social* (2nd ed.). Universidad Autónoma de Querétaro - Unidad de Bioética.
- Hanbidge, A. S., Tin, T., & Sanderson, N. (2018). Information literacy skills on the go: Mobile learning innovation. *Journal of Information Literacy*, 12(1), 118–136. <https://doi.org/10.11645/12.1.2322>
- Hasan, S. H., Alghazzawi, D. M., & Zafar, A. (2017). Integrating Java Coding into Project Based Learning in m-learning environment. *Malaysian Journal of Computer Science*, 30(2), 91–98.
- Havelka, S. (2013). Mobile Information Literacy: Supporting Students' Research and Information Needs in a Mobile World. *Internet Reference Services Quarterly*, 18(3–4), 189–209. <https://doi.org/10.1080/10875301.2013.856366>
- Hernandez, C., Ravn, O., & Valero, P. (2015). The Aalborg University PO-PBL Model from a Socio-cultural Learning Perspective. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(2). <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v0i0.1206>
- IIPED, & DTE. (2020). *Perfil del estudiante de Modalidad Abierta y a Distancia*.
- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2014). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- INEC. (2017). *Tecnologías de la información y comunicación ENEMDU- TIC 2017*. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2017/Tics_2017_270718.pdf
- INTEF. (2020). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente Actualizado*. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-
- ISTE. (2007). ISTE Standards: Students. *International Society for Technology in Education*. <http://www.iste.org/standards/iste-standards/standards-for-students>
- ISTE. (2016). *ISTE Standards*.

- Javed, Y., & Odhabi, H. (2019). Active Learning in Classrooms Using online Tools: Evaluating Pear-Deck for Students' Engagement. *ITT 2018 - Information Technology Trends: Emerging Technologies for Artificial Intelligence*, 126–131. <https://doi.org/10.1109/CTIT.2018.8649515>
- Jiang, Z., Maxwell, A. W., & Merchant, Z. H. (2018). Using mobile learning to improve low success rate in engineering courses. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, 2018-June*.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2017). *Educational Research Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (6th ed.). Sage Publication.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* (Allyn & Bacon, Eds.; 5ta ed.).
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26.
<https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- JRC. (2017, March 22). *Gallery of Implementations - European Commission*.
<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/implementation>
- Juan-Llamas, C., & Viuda-Serrano, A. (2022). Socrative como herramienta de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 279–297.
- Júnior, E. S., Reis, A. C. B., Mariano, A. M., Barros, L. B., de Almeida Moysés, D., & da Silva, C. M. A. (2019). Systematic literature review of Gamification and Game-based Learning in the context of Problem and Project Based Learning approaches. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education*, 9, 169–177.
- Kemp, S. (2022). *DIGITAL 2022: Global Overview Report*. DataReportal – Global Digital Insights.
<https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>
- Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O. P., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering-A tertiary study. In *Information and Software Technology* (Vol. 52, Issue 8, pp. 792–805). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>

- Klimová, B. (2018). Mobile Phones and/or Smartphones and Their Apps for Teaching English as a Foreign Language. *Education and Information Technologies*, 23(3).
- Kloss-Brandstätter, A., Pester, A., & Kurtz, G. (2021). Level of Digital Literacies Among Austrian College Students Assessed with an Online Survey. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Internet of Things, Infrastructures and Mobile Applications* (Vol. 1192). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49932-7>
- Knoblauch, C. (2022). Mobile Learning in Project-Based Contexts in the Higher Education Sector. In *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 411 LNNS*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96296-8_93
- Krasulia, A., & Saks, K. (2020). Students' perceptions towards mobile learning in an English as a foreign language class. *Proceedings - IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2020*, 238–240. <https://doi.org/10.1109/ICALT49669.2020.00078>
- Ktoridou, D., Doukanari, E., Epaminonda, E., & Karayiannis, A. (2018). Case-based learning: Offering a premier targeted learning experience for technology management students. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1781–1786. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363450>
- Kukulska-Hulme, Agnes; Gaved, Mark; Paletta, Lucas; Scanlon, Eileen; Jones, Ann and Brasher, A. (2015). (2015). Mobile incidental Learning to support the inclusion of recent immigrants. *Ubiquitous Learning: An International Journal*, 7(2), 9–21. http://oro.open.ac.uk/view/faculty_dept/math-coco.html#group_2009
- Lacosta Gavary, I. (2012). *Las ciencias en el aula. Aprendizaje basado en estudio de casos*. Prensas universitarias de Zaragoza.
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat*. www.tdx.cat
- Latasa, I., Lozano, P., & Ocerinjauregi, N. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas en Currículos Tradicionales: Beneficios e Inconvenientes. *Formación Universitaria*, 5(5), 15–26. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062012000500003>
- León-Pérez, F., Bas, M. C., & Escudero-Nahón, A. (2020). Self-perception about emerging digital skills in Higher Education students. *Comunicar*, 28(62), 89–98. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-08>

- Leung, S.-W., Ng, J. C. C., Chan, T. K. Y., Hung, P. C. K., & Tam, H. C. F. (2013). CCIS 407 - From e-Knowledge Sharing to m-Knowledge Sharing: A Theoretical Framework. In *CCIS* (Vol. 407).
- Leví-Orta, G., Sevillano-García, L., & Vázquez-Cano, E. (2020). An evaluation of university students' latent and self-perceived digital competence in the use of mobile devices. *European Journal of Education, 55*(3), 441–455. <https://doi.org/10.1111/ejed.12404>
- Lin, K.-Y., & Teng, D. C.-E. (2018). Using Quick Response Codes to Increase Students' Participation in Case-Based Learning Courses. *CIN: Computers, Informatics, Nursing, 36*(11). https://journals.lww.com/cinjournal/Fulltext/2018/11000/Using_Quick_Response_Codes_to_Increase_Students_.8.aspx
- Lin, P.-C., Cheng, H.-C., Liao, W.-W., & Yen, Y.-C. (2012). A study of the mobile technology literacy indicators in Taiwan. *Advances in Intelligent and Soft Computing, 146 AISC*, 391–398. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84861119521&partnerID=40&md5=aa52cd2ad4bf4426a265e605947300a2>
- Lincoln, Y. S. (1995). Emerging Criteria for Quality in Qualitative and Interpretive Research. *Qualitative Inquiry, 1*(3), 275–289. <https://doi.org/10.1177/107780049500100301>
- Lucas, M. (2019). Facilitating Students' Digital Competence: Did They Do It? *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 11722 LNCS*, 3–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_1
- Mac Callum, K., Jeffrey, L., & Kinshuk. (2014). Comparing the role of ICT literacy and anxiety in the adoption of mobile learning. *Computers in Human Behavior, 39*, 8–19. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.024>
- Manzanarez, A. (2015). Sobre el Aprendizaje Basado en Problemas. In *Aprendizaje basado en problemas* (segunda, pp. 17–26). Narcea S.A Ediciones.
- Martín, J. L., Frias Zoraida, & Pérez, J. (2017). Can learning methodologies contribute to develop Digital Competences in telecommunication engineering education? *2017 56th FITCE Congress*.
- Martínez-Alcalá, C., Cepeda-Rebollar, R., Ramírez- Salvador, J., Rosales-Lagarde, A., Jiménez-Rodríguez, B., & López-Noguerola, J. (2018). Blended Learning Supported on a Learning Management System An Intervention for Digital Literacy for Older Adults. *2018 13th Iberian*

Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).

<https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399253>

Mertler, C. A. (2018). *Introduction to Educational Research*. SAGE Publications.

<https://books.google.com.ec/books?id=64ZADwAAQBAJ>

Mikalayeva, L. (2015). Motivation, Ownership, and the Role of the Instructor in Active Learning.

International Studies Perspectives, 0, 1–16. <https://doi.org/10.1093/isp/ekv001>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Agenda Educativa Digital 2017-2021*.

www.educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*.

www.educacion.gob.ec

Miyashita, Y., Tanaka, T., & Hazezama, A. (2018). Systematic Literature Review Regarding

Communication Support in Project-Based Learning of Software Development. *Proceedings -*

International Computer Software and Applications Conference, 1, 781–782.

<https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2018.00117>

Molina, A., & Chirino, V. (2010). Mejores Prácticas de Aprendizaje Móvil para el Desarrollo de

Competencias en la Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Tecnologías de Aprendizaje*, 5(4), 175–183.

Moncada Mora, L. F. (2014). La integración académica de los estudiantes universitarios como factor

determinante del abandono de corto plazo. Un análisis en el Sistema de Educación Superior a

Distancia del Ecuador. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 173–196.

<https://doi.org/10.5944/ried.17.2.12683>

Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. SAGE Publication, Inc.

Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad*

para América Latina y el Caribe. www.cepal.org/es/suscripciones

Nee, C. K., Ibrahim, N. H., & Yahaya, N. (2016). Designing an iMLeaming apps as formulated ideal

personalised social collaborative mobile learning environment. *2015 IEEE Conference on E-*

Learning, e-Management and e-Services, IC3e 2015, 153–157.

<https://doi.org/10.1109/IC3e.2015.7403504>

- Ng, W. (2013). Conceptualising mLearning literacy. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2013010101>
- Ng, W. (2015). Digital Literacy: The Overarching Element for Successful Technology Integration. *New Digital Technology in Education*, 125–144. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05822-1>
- Ng, W. S. (2020). A self-assessment approach to adolescents' cyberethics education. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 555–570. <https://doi.org/10.28945/4623>
- Nguyen, K. A., Borrego, M., Finelli, C. J., DeMonbrun, M., Crockett, C., Tharayil, S., Shekhar, P., Waters, C., & Rosenberg, R. (2021). Instructor strategies to aid implementation of active learning: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00270-7>
- Nguyen, T., & Trimarchi, A. (2010). Active learning in Introductory Economics: do MyEconLab and Aplia make any difference? *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning*, 4(1), 1–18. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ehh&AN=51504081&site=ehost-live&scope=site>
- Nixon, C., Sedky, M., & Hassan, M. (2021). Reviews in Online Data Stream and Active Learning for Cyber Intrusion Detection-A Systematic Literature Review. *2021 6th International Conference on Fog and Mobile Edge Computing, FMEC 2021*. <https://doi.org/10.1109/FMEC54266.2021.9732566>
- Nortcliffe, A., & Middleton, A. (2013). The Innovative Use of Personal Smart Devices by Students to Support their Learning. In L. A. Wankel & P. Blessinger (Eds.), *Cutting-edge Technologies in Higher Education* (Vol. 6, pp. 175–208). Emerald Group Publishing Limited. <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/S2044-9968%282013%29000006D009>
- Nperf. (2022, April). *Mapa de cobertura 3G / 4G / 5G Claro Movil - Ecuador*.
- Nunnally, J. C. (1978). Psychometric theory. In *McGraw-Hill series in psychology*. McGraw-Hill. <https://books.google.com/books?id=WE59AAAAMAAJ>
- OBSIYT. (2019). *Dashboard competencias digitales*. Observatorio de Sociedad de La Información y Telecomunicaciones. <https://vinculacion.utpl.edu.ec/es/observatorios/obsiyt>

OCDE. (2005). *PISA and the definition and selection of key competencies*.

<https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>

Onwuegbuzie, A. J., & Johnson, B. (2006). The Validity Issue in Mixed Re.pdf. *Research in the Schools*, 13(1), 48–63. http://files/498/The_VValidity_Issue_in_Mixed_Re.pdf

Orozco, I., & López-Gavira Rosario. (2021). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para el aprendizaje y la participación activa de todo el alumnado. In *Enseñando con metodologías inclusivas en la Universidad. De la teoría a la práctica*. (pp. 51–58). Narcea S.A. de Ediciones.

P21. (2007). *Framework for 21st Century Learning*. www.21stcenturyskills.org.

P21. (2019). *Framework for 21st Century Learning*.

<https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>

Palomo-Duarte, M., Berns, A., Isla-Montes, J.-L., Doderó, J.-M., & Kabtoul, O. (2016). A collaborative mobile learning system to facilitate foreign language learning and assessment processes. *ACM International Conference Proceeding Series, 02-04-Nove*, 567–572.

<https://doi.org/10.1145/3012430.3012575>

Páramo, M. B., Pérez-Galán, R., & Ruiz, F. J. (2016). Metodologías activas para la formación con tecnologías. In *Formación para la educación con tecnologías*. Ediciones Pirámide.

Park, S., & Burford, S. (2013). A longitudinal study on the uses of mobile tablet devices and changes in digital media literacy of young adults. *Educational Media International*, 50(4), 266–280.

<https://doi.org/10.1080/09523987.2013.862365>

Peña, A., Lisseth Herrera, M., Carrera, S., & Sánchez, D. (2021). *Indicadores de Tecnología de la información y comunicación INEC*. www.ecuadorencifras.gob.ec

Peramunugamage, A., Ratnayake, H. U. W., Karunanayaka, S. P., & Halwatura, R. U. (2020).

Designing online learning activities for collaborative learning among engineering students. In *Advances in Intelligent Systems and Computing: Vol. 1134 AISC*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40274-7_10

Pérez-Jorge, D., Barragán-Medero, F., Gutiérrez-Barroso, J., & Castro-León, F. (2018). A synchronous tool for innovation and improvement of university communication, counseling and tutoring: The

- WhatsApp experience. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 2737–2743. <https://doi.org/10.29333/ejmste/90588>
- Petterson, O. (2011). *Towards a Mobile learning Software Ecosystem*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:473013/FULLTEXT01.pdf>
- Pinter, R., & Cisar, S. M. (2014). “One question per day” a mobile learning project. *Intelligent Systems and Informatics (SISY), 2014 IEEE 12th International Symposium On*, 105–109. <https://doi.org/10.1109/SISY.2014.6923566>
- Pinto, M., Fernández-Pascual, R., Caballero-Mariscal, D., & Sales, D. (2020). Information literacy trends in higher education (2006–2019): visualizing the emerging field of mobile information literacy. *Scientometrics*, 124(2), 1479–1510. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03523-4>
- Polkinghorne, D. E. (1989). Phenomenological Research Methods. In *Existential-Phenomenological Perspectives in Psychology*. Springer. <https://doi.org/DOI> https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6989-3_3
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Pritchard, M. (2013, June). *How social recruitment requires students to manage a responsible digital footprint*.
- Rahmawati, A., Suryani, N., Akhyar, M., & Sukarmin. (2020). Technology-Integrated Project-Based Learning for Pre-Service Teacher Education: A Systematic Literature Review. *Open Engineering*, 10(1), 620–629. <https://doi.org/10.1515/eng-2020-0069>
- Ramadhan, S., Indriyani, V., Asri, Y., & Sukma, E. (2020). Design of Learning Modules Writing Narrative Text Based on Project Based Learning (PjBL) by Using Mobile Devices. *Journal of Physics: Conference Series, 1st Bukittinggi International Conference on Education*, 1471(1).
- Razanokolona, L., Razafimandimby, J. P., Andriamiandanomenajanahry, A. H. C. C., & Rhazali, Y. (2020). Approach Model Driven Engineering: Profiling Group Collaborative Learner in Mobile Learning. *Procedia Computer Science*, 170, 863–868. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.143>

- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. In Y. Punie (Ed.), *Joint Research Centre (JRC) Science for Policy report. JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT* European. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Regalado-Méndez, A., Delgado-Vidal, F. K., Martínez-López, R. E., & Peralta-Reyes, E. (2014). Balanceo de ecuaciones químicas integrando las asignaturas de química general, algebra lineal y computación: Un enfoque de aprendizaje activo. *Formacion Universitaria*, 7(2), 29–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000200005>
- Requies, J. M., Agirre, I., Barrio, V. L., & Graells, M. (2018). Evolution of project-based learning in small groups in environmental engineering courses. *Journal of Technology and Science Education*, 8(1), 45–62. <https://doi.org/10.3926/jotse.318>
- Restrepo-Palacio, S., & Segovia-Cifuentes, Y. (2020). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital en Educación Superior. *Ensaio*, 28(109). <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002801877>
- Rincón Diez, V., & Zorrilla Calvo, P. (2015). Desarrollo de nuevas ideas de negocio mediante el aprendizaje activo Development of New Business Ideas Through Active Learning. *Opción*, 1, 790–805. <http://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/20149>
- Robledo, P., Fidalgo, R., Arias, O., & Álvarez, L. (2015). Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas Students' perceptions of developing of competences through different innovative methodologies. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 369–383. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>
- Romero-Rodríguez, L. M., & Aguaded, I. (2016). Consumo informativo y competencias digitales de estudiantes de periodismo de Colombia, Perú y Venezuela. *Convergencia*, 70, 35–57.
- Ross, A., & Furno, C. (2011). Active Learning in the Library Instruction Environment: An Exploratory Study. *Portal: Libraries and the Academy*, 11(4), 953–970. <https://doi.org/10.1353/pla.2011.0039>
- Rossing, J. P., Miller, W. M., Cecil, A. K., & Stamper, S. E. (2012). iLearning: The future of higher education? Student perceptions on learning with mobile tablets. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(2), 1–26. <https://doi.org/FC55086F-5A96-4456-B917-A50C5ED529BD>
- Rubio, M. J. (2022). *Guía del estudiante de Modalidad Abierta y a Distancia*. www.ediloja.com.ec

- Rubio, M. J., Dávila, M. A., Quezada, A., Riofrio, G., Agila, M., Cárdenas, E., & Moncada, Luis. (2022). *Modelo Educativo de la Modalidad Abierta y a Distancia*.
- Rubner, G. (2012). Mbclick - An electronic voting system that returns individual feedback. *Proceedings 2012 17th IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, WMUTE 2012*, 221–222. <https://doi.org/10.1109/WMUTE.2012.53>
- Sa'don, N. F., & Iahad, N. A. (2017). Collaborative Mobile Learning: A Systematic Literature Review. *Blended Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, 676–690. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0783-3.ch033>
- Saleh, S. al, & Bhat, S. A. (2015). Mobile Learning: A Systematic Review. *International Journal of Computer Applications*, 114(11), 975–8887.
- Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2021). On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education: A systematic mapping study. *PLoS ONE*, 16(9 Septembe). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257344>
- Samaniego-Franco, J. B., Agila-Palacios, M. V., Jara, D. I., & Sarango-Lapo, C. P. (2018). *Realidad Aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje en Medicina Legal*. 14.
- Samsung. (2016). Digi Pass Samsung. In *Digi Pass Samsung*. <http://samsungdigipass.ee/ee>
- Sánchez Prieto, J. C., Olmos Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. (2013). *Understanding mobile learning: implications and research lines devices, pedagogical*. 15(1), 20–42.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: A systematic literature review. *Aloma*, 38(1), 63–74.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Món, F. (2021). Integrating digital competence in higher education curricula: An institutional analysis. *Educar*, 57(1), 241–258. <https://doi.org/10.5565/REV/EDUCAR.1174>
- Santander, M. R., Sandra, Z., & Colazo, L. (2020). Las aplicaciones móviles: su uso educativo para compartir la información en la Bioinformática. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 13(9), 55–67. <http://publicaciones.uci.cu>
- Sari, D. I., Rejekiningsih, T., & Muchtarom, M. (2020). Students' digital ethics profile in the era of disruption: An overview from the internet use at risk in Surakarta City, Indonesia. *International*

- Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(3), 82–94.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v14i03.12207>
- Scharff, C., Rene, V., Schoepp, J. G., Shah, N. K., & Greenberg, A. (2017). *Exploring mobile device literacy in Senegal*. 1–7. <https://doi.org/10.1109/GHTC.2017.8239284>
- Serrano-Puche, J. (2014). Vidas conectadas: tecnología digital, interacción social e identidad. *Historia y Comunicación Social*, 18(0). https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44249
- Shahrasbi, N., Jin, L., & Zheng, W.-J. (2021). Teaching Tip Design Thinking and Mobile App Development: A Teaching Protocol. *Journal of Information Systems Education*, 32(2), 92–105.
<https://aisel.aisnet.org/jise/vol32/iss2/2/>
- Sherman, A. T., Peterson, P. A. H., Golaszewski, E., LaFemina, E., Goldschen, E., Khan, M., Mundy, L., Rather, M., Solis, B., Tete, W., Valdez, E., Weber, B., Doyle, D., O'Brien, C., Oliva, L., Roundy, J., & Suess, J. (2019). Project-Based Learning Inspires Cybersecurity Students: A Scholarship-for-Service Research Study. *IEEE Security Privacy*, 17(3), 82–88.
<https://doi.org/10.1109/MSEC.2019.2900595>
- Sicilia, M. A., Rózewski, P., Royo, C., García-Barriocanal, E., Kieruzel, M., Uras, F., Sánchez-Alonso, S., Lipczyński, T., & Hamill, C. (2018). Digital skills training in Higher Education: Insights about the perceptions of different stakeholders. *ACM International Conference Proceeding Series*, 781–787.
<https://doi.org/10.1145/3284179.3284312>
- Siiman, L. A., Mäeots, M., Pedaste, M., Simons, R.-J., Leijen, Ä., Rannikmäe, M., Vösu, K., & Timm, M. (2016). An instrument for measuring students' perceived digital competence according to the DIGCOMP framework. In Z. P. & I. A. (Eds.), *3rd International Conference on Learning and Collaboration Technologies, LCT 2016 and 18th International Conference on Human-Computer Interaction, HCI International 2016* (Vol. 9753, pp. 233–244). Springer Verlag.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-39483-1_22
- Sillat, L. H., Tammets, K., & Laanpere, M. (2021). Digital competence assessment methods in higher education: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(8).
<https://doi.org/10.3390/educsci11080402>

- Soler-Costa, R., Lafarga-Ostáriz, P., Mauri-Medrano, M., & Moreno-Guerrero, A. J. (2021). Netiquette: Ethic, education, and behavior on internet—a systematic literature review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 3, pp. 1–15). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18031212>
- Spitzberg, B. H. (2006). Preliminary development of a model and measure of computer-mediated communication (CMC) competence. In *Journal of Computer-Mediated Communication* (Vol. 11, Issue 2, pp. 629–666). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2006.00030.x>
- Statista. (2022). *Número de usuarios de teléfonos móviles inteligentes en algunos países América Latina y el Caribe en 2021*.
- Sugiyanto, Setiawan, A., Hamidah, I., & Ana, A. (2020). Integration of mobile learning and project-based learning in improving vocational school competence. *Journal of Technical Education and Training*, 12(2), 55–68. <https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.02.006>
- Sumtsova, O. v, Aikina, T. Yu., Bolsunovskaya, L. M., Phillips, C., Zubkova, O. M., & Mitchell, P. J. (2018). Collaborative Learning at Engineering Universities: Benefits and Challenges. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(01), 160.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7811>
- Tallinn. (2014). *The Estonian Lifelong Learning Strategy 2020*.
https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_lifelong_strategy.pdf
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Sage Publication.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. SAGE.
- Tejedor-Tejedor, F. J., García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A., & Prada-San-Segundo, S. (2009). A scale for the measurement of University teachers' attitudes towards the integration of ICT. *Comunicar*, 17(33), 115–124. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-03-002>
- Tlili, A., Padilla-Zea, N., Garzón, J., Wang, Y., Kinshuk, K., & Burgos, D. (2022). The changing landscape of mobile learning pedagogy: A systematic literature review. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2039948>

- Torres Taborda, S. L., Casillas Martin, S., & Cabezas González, M. (2021). M-learning + ARD for problem-based learning: A work-life readiness strategy: Virtual laboratory for business practices. *ACM International Conference Proceeding Series*, 676–679.
<https://doi.org/10.1145/3486011.3486552>
- Torres-Coronas, T., & Vidal-Blasco, M. A. (2015). Percepción de estudiantes y empleadores sobre el desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Revista de Educacion*, 367, 63–89.
<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-367-283>
- Torres-Gastelú, C., Cordero-Guzman, D., Soto-Ortiz, J., & Mory-Alvarado, A. (2019). Influencia de Factores sobre la Manifestación de la Ciudadanía digital. *Revista Prisma Social*, 26, 27–49.
- Trejos Buriticá, O. (2018). WhatsApp as a tool to support the teaching and learning process of computer programming. *Educación y Ciudad*, 35, 149–158.
- Tucker, K., Parker, S., Gillham, D., Wright, V., & Cornell, J. (2015). CaseWorld: Authentic Case-Based Learning Simulating Healthcare Practice. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 33(10).
https://journals.lww.com/cinjournal/Fulltext/2015/10000/CaseWorld__Authentic_Case_Based_Learning.9.aspx
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*.
<http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (2015). Educación 2030. Declaración de Incheon. Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. In *Declaración de Incheon*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- UTPL. (2016). *Estatuto Orgánico de la UTPL*.
<https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/ESTATUTO%20ORG%20%81NICO%20DE%20LA%20UTPL%202016.pdf>.
- UTPL. (2019). *Proyecto_ascendere_utpl_marzo_2019(3)*.
[https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/innovaciondocente-utpl.appspot.com/o/rev_proyecto_ascendere_utpl_marzo_2019\(3\).pdf?alt=media&token=dfe5bbd0-4ba0-460e-a641-bcee74bd63db](https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/innovaciondocente-utpl.appspot.com/o/rev_proyecto_ascendere_utpl_marzo_2019(3).pdf?alt=media&token=dfe5bbd0-4ba0-460e-a641-bcee74bd63db)

UTPL. (2022). *Modalidad Abierta y a Distancia- Curso Propedeúico*.

<https://servicios.utpl.edu.ec/distancia>

Vahedi, Z., Zannella, L., & Want, S. C. (2021). Students' use of information and communication technologies in the classroom: Uses, restriction, and integration. *Active Learning in Higher Education*, 22(3), 215–228. <https://doi.org/10.1177/1469787419861926>

Valenzuela González, J. R., Rodríguez, J. A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2017). *Rúbrica para la evaluación de la interacción y el aprendizaje colaborativo en foros de MOOC*.

Valenzuela, J. R. v, & Flores, M. (2018). *Fundamentos de investigación educativa. Volumen 2 y 3*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

<https://books.google.com.ec/books?id=hW1IDwAAQBAJ>

Van Bijon, J., Traxler, J., van der Merwe, R., & van Heerden, D. (2015). Curriculum Development for mobile digital literacy skills Acquisition Using a Design Science Approach. *The Journal of Community Informatics*, 11(3). <http://www.ci-journal.net/index.php/ciej/rt/printerFriendly/1162/1157>

Van Deursen, A. J. A. M. van. (2010). *Internet skills: vital assets in an information society*. University of Twente [Host. <https://doi.org/10.3990/1.9789036530866>

Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>

Van Rooyen, C., & Marais, I. E. (2018). *SOTL in the South 2018 | www.sotl-south-journal.net SOTL in the South*. www.sotl-south-journal.net

Vázquez Cano, E. (2012). Mobile learning with twitter to improve linguistic competence at secondary schools. *New Educational Review*, 29(3), 134–147.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

[84884259987&partnerID=40&md5=350b1b25fc3c05648caebf7348c3cb3b](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84884259987&partnerID=40&md5=350b1b25fc3c05648caebf7348c3cb3b)

Vázquez-Cano, E., Urrutia, M. L., Parra-González, M. E., & Meneses, E. L. (2020). Analysis of interpersonal competences in the use of ICT in the Spanish university context. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020476>

- Vicente Oliva, S., & Andres Tirapo, A. (2006). Resistencia de los alumnos al aprendizaje activo. *I Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de La Información y La Comunicación e Investigación Educativa En La Universidad de Zaragoza*.
http://www.unizar.es/eees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_IV/CAP_IV_21.pdf
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., Pujol Priego, L., Kluzer, S., Cabrera, M., O’Keeffe, W., Commission, E., & Centre, J. R. (2018). *DigComp into action, get inspired make it happen a user guide to the European Digital Competence framework*. Publications Office of the European Union.
http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110624/dc_guide_may18.pdf
- Wadu Mesthrige, J., Lam, P. T. I., Chiang, Y.-H., & Samarasinghalage, T. I. (2021). Effectiveness of Case-based Learning: Views of Construction and Real Estate Students. *International Journal of Construction Education and Research*, 17(4), 318–332.
<https://doi.org/10.1080/15578771.2020.1758254>
- Wassermann, S. (1994). Using cases to study teaching. *Phi Delta Kappan*, 75(8).
- Whalley, B., France, D., Park, J., Mauchline, A., & Welsh, K. (2021). Towards flexible personalized learning and the future educational system in the fourth industrial revolution in the wake of Covid-19. *Higher Education Pedagogies*, 6(1), 79–99. <https://doi.org/10.1080/23752696.2021.1883458>
- Wiemann, J. M. (1977). EXPLICATION AND TEST OF A MODEL OF COMMUNICATIVE COMPETENCE. *Human Communication Research*, 3(3), 195–213. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1977.tb00518.x>
- Wiersma, W. (1995). *Research Methods in Education An Introduction* (6ta ed.).
- Wong, S., & Cooper, P. (2016). Reliability And Validity Of The Explanatory Sequential Design Of Mixed Methods Adopted To Explore The Influences On Online Learning In Hong Kong Bilingual Cyber Higher Education. *International Journal of Cyber Society and Education*, 9(2), 45–64.
<https://doi.org/10.7903/ijcse.1475>
- Wu, Y.-C. J., Wu, T., & Li, Y. (2019). Impact of using classroom response systems on students’ entrepreneurship learning experience. *Computers in Human Behavior*, 92, 634–645.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.013>

- Yengui, M. H., & Stechert, C. (2021). *On the Activation of Students through Augmented Reality Experiences*. 16–20. <https://doi.org/10.1017/pds.2021.492>
- Yunita, Y., Juandi, D., Kusumah, Y. S., & Suhendra, S. (2021). The effectiveness of the Project-Based Learning (PjBL) model in students' mathematical ability: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012080>
- Zhang, H., Wang, M., & Marquez, A. (2019). A Case Study of Collaborative Mobile Learning in Large-size Classes. *TALE 2019 - 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education*. <https://doi.org/10.1109/TALE48000.2019.9225864>
- Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M., & Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers and Education*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- Zhou, X., Chen, L.-H., & Chen, C.-L. (2019). Collaborative learning by teaching: A pedagogy between learner-centered and learner-driven. *Sustainability (Switzerland)*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/su11041174>
- Zhu, Q., & Wang, M. (2020). Team-based mobile learning supported by an intelligent system: case study of STEM students. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 543–559. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696838>
- Zingone, M. M., Franks, A. S., Guirguis, A. B., George, C. M., Howard-Thompson, A., & Heidel, R. E. (2010). Comparing team-based and mixed active-learning methods in an ambulatory care elective course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(9), 1–7. <https://doi.org/10.5688/aj7409160>
- Zuñiga, M., & Brenes, M. (2011). *Estándares de desempeño de estudiantes en el aprendizaje con tecnologías digitales*. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/COSTARICAEstandaresTIC.pdf>



APÉNDICES

APÉNDICES

Apéndice A: Diseño de la asignatura Medicina Legal con Aprendizaje basado en casos

MEDICINA LEGAL

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Asignatura: Medicina Legal

Ciclo: VII

Carrera: Derecho

Área Académica: Socio humanística

Departamento: Ciencias Sociales y jurídicas

Sección Departamental: Derecho público

Número de créditos: 5c

Conocimientos previos recomendados:

Introducción al Derecho, Ciencia Penal, Psicología Jurídica.

ORIENTACIONES GENERALES DE LA METODOLOGÍA:

En el aprendizaje basado en casos, se utiliza una situación problemática real para su estudio y análisis; de esta forma se busca entrenar a los estudiantes en la generación de soluciones, el caso proporciona datos concretos que conlleva a los estudiantes a construir su aprendizaje mediante reflexión, análisis y discusión del caso planteado, para poder analizar o resolverlo relacionándolos con la ley vigente. Es muy valioso el trabajo individual ya que le permitirá al estudiante desarrollar destrezas cognitivas que se refuerzan con el trabajo grupal (es decir en esta actividad intervendrán varias personas primero publicarán su intervención personal y en base a dicha intervención, generarán un debate entre todos los integrantes del grupo y finalmente deberán llegar a una única respuesta) conformado de 5 a 10 personas.

Se trabajará con un caso para cada bimestre, y lo irá analizando tanto en forma grupal como en forma individual. Se iniciará con la interacción grupal, que se dará a través de 4 foros que son parte de la tarea (2 puntos), tanto para primer bimestre como para el segundo bimestre. Los 4 puntos restantes se asignarán a la tarea en la que se analizará el caso en forma individual.

En el trabajo grupal es necesario que cada uno de su aporte a las preguntas de análisis y realizar un debate entre el grupo para llegar a una conclusión.

Competencias del componente (CC) académico:

- Interrelaciona los procesos biológicos con las normas jurídicas
- Planifica acciones jurídicas basándose en procesos biológicos

Resultados de aprendizaje:

- Reflexiona sobre la importancia de la Medicina Legal en el esclarecimiento de los hechos punibles para la administración de justicia en el ámbito penal.

- Interrelaciona los procesos biológicos con las normas jurídicas
- Planifica acciones jurídicas basándose en procesos biológicos

Actividad de aprendizaje

Desarrollar un caso de violencia intrafamiliar donde deberá identificar, analizar, reflexionar y relacionar la teoría que revisa en los 6 capítulos del bimestre con el procedimiento que se debe seguir para determinar responsabilidades penales.

Temas de la tarea

- Definición de medicina Legal.
- Regiones del cuerpo humano.
- Peritaje médico legal.
- Traumatología médico legal.
- Asfixiología.
- Psicología

Propósito de la actividad:

Correlacionar los conceptos y definiciones del primer bimestre con un **caso** de la vida real además interpretar los diferentes informes médicos legales y periciales que son la base de un proceso judicial.

Recursos: Los recursos están desglosados en el plan docente de acuerdo a cada semana, cuenta con:

- Las orientaciones académicas dadas a través del EVA.
- Video sobre la forma de trabajo del aprendizaje basado en casos.
- Videotutorial del uso del aplicativo Regiones Anatómicas.
- Aplicación de realidad aumentada: regiones anatómicas y virtopsia
- Foros grupales.
- Cuestionarios.
- Tarea.
- Tutoría por grupos o individual cada semana.

CASO VIOLENCIA INTRAFAMILIAR

Isabel Armijos es una ama de casa que tiene 19 años de edad, proviene de una familia de bajos recursos económicos, estudió hasta 5to de básica y en su niñez habitaba en la zona rural.

Cuando era niña, Isabel sufrió diferentes abusos a su intimidad, un tío materno continuamente le topaba las partes íntimas, la besaba y su hermano mayor abusó sexualmente de ella. Isabel nunca contó lo sucedido a sus padres, ya que la mantenían amenazada.

Isabel tenía mucho miedo de su hermano, por ello presentaba un comportamiento introvertido con cuadros depresivos continuos, por dos ocasiones intento quitarse la vida. Sin embargo cumplir 15 años de edad, cansada de esa situación salió a la ciudad a estudiar corte y confección mientras trabajaba como empleada doméstica a medio tiempo.

Cuando tenía 17 años de edad conoce a Carlos Pérez un albañil que hacía trabajos en la casa donde ella habitaba. Carlos venía de un hogar disfuncional en donde sufrió agresiones físicas y

psicológicas continuas por parte de su padre y sus hermanos ya que su padre es alcohólico y sus hermanos consumen drogas), Carlos Pérez insistentemente le decía que le gusta y que la invita a salir a una discoteca al inicio ella no le hacía caso pero con el paso del tiempo el insistía tantas veces y le decía que quiere ser su novio, le enviaba varios mensajes al teléfono incluso enviándole fotos y videos pornográficos, eso a ella le asustaba mucho por que recordaba lo sucedido en su niñez, fue agredida físicamente por dos ocasiones por Carlo Pérez, la dueña de casa donde habitaba ella la acompaña a poner la denuncia después de 10 días de las agresiones, le hacen un reconocimiento médico legal y no le encuentran indicios o huellas de las lesiones por lo que no continuo el proceso.

Luego de tantas insistencias son novios y después de unos meses ella queda embarazada, Carlos Pérez una persona de 34 años que tomaba alcohol de forma constitudinaria y cada vez que llegaba en estado de ebriedad agredía a su conviviente Isabel que en aquel momento estaba en estado de gravidez.

Después de varios meses conviviendo la noche del 20 de enero, ella le reclama que ya el niño ya no tiene leche ni pañales él le contesta que ya está cansado de gastar el poco dinero que gana y que no tiene dinero, luego de una discusión este le propicia varios golpes con el puño en la cara produciendo hinchazón y raspaduras en la piel ubicados en la parte media de la frente, moretones alrededor del ojo izquierdo, por encima de la oreja un moretón e hinchazón superficial, la intenta estrangularla por lo que se denotan arañones y huellas de color morado de dedos en el cuello parte anterior y laterales, también le propicia puntapiés en extremidades inferiores, produciendo moretones en parte interna y superior del muslo cerca de la ingle, hinchazón de muslo en la parte anterior derecha.

Paciente refiere dolor intenso en la espalda baja en los dos lados y dolor al realizar movimientos en espalda debajo del hombro derecho, paciente refiere que es agredida con un cinturón en la espalda, presenta excoriaciones lineales que miden en promedio 3 cm de ancho x 7 cm de largo con bordes levemente hemorrágicos en número de tres.

Minutos posteriores él le reclama porque es amigo del vecino y porque les sonrío a todos los hombres, le rompe las vestimentas la empieza a besar el cuello y le muerde causándole lesiones excoriativas de forma ovalada en cuello en número de tres, procede a introducir los dedos en la vagina, toma un cuchillo y la amenaza causándole heridas cortantes superficiales en tórax anterior localizada por debajo del hombro izquierdo, presenta heridas cortantes superficiales que miden 3 cm en dorso de manos y antebrazos bilaterales. Procede accederla carnalmente en contra de la voluntad.

Al tratar de defenderse ella corre por las gradas de la casa él le da un golpe en la región occipital y pierde el equilibrio rueda por los escalones y se produce una fractura expuesta completa de la tibia y peroné derecho en tercio medio, además de fractura de las tres primeras falanges de mano derecha.

Isabel grita pidiendo auxilio es escuchada por una vecina que llama al 911, la policía acude, pero el agresor se escapa luego de varias horas es atrapado y detenido.

Guía de actividades para el análisis del caso

FASE	ACTIVIDADES	Recursos												
Lectura/análisis del caso por parte del alumno de forma individual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lectura y análisis del caso. 2. Liste los hechos o indicios que ha encontrado, y que le dan una pauta para el análisis del caso, por ejemplo: Hinchazón en el ojo derecho 3. Establezca una relación entre los hechos. 4. Planteamiento de foros grupales por parte del docente conformado por un máximo de 10 integrantes. <p>El resultado de esta fase le permitirá desarrollar la siguiente fase en la que identifica las alternativas de respuesta a las diferentes interrogantes del caso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caso • Foro 												
Análisis y discusión del caso en pequeños grupos	<p>En base al resultado de la primera fase en la que el estudiante identificó los hechos o indicios, en la presente fase se realizará el análisis en forma personal y un debate en grupo contestando las preguntas planteadas en los foros semana a semana.</p> <p>Para ello debe apoyarse de la guía didáctica, texto base, código orgánico integral penal, reglamento pericial actual y la aplicación de realidad aumentada Regiones del cuerpo humano, cuyo proceso de descarga e instalación se encuentra en: https://www.youtube.com/watch?v=AVqBzzSRltw</p> <p>Aquí tendrá 2 subfases:</p> <p>Foro. - esta actividad contienen preguntas desde la semana 3 hasta la 6 donde deben colocar su respuesta y generar debate con los demás compañeros del grupo será parte de la tarea con el valor de 2 puntos. Debe tomar en cuenta que todas las respuestas deben ser fundamentadas.</p> <table border="1" data-bbox="370 1434 1224 1879"> <thead> <tr> <th>Cap</th> <th>Pregunta de análisis</th> <th>Semana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>¿Cuál es su concepto personal sobre peritajes acorde a lo revisado en la bibliografía, y qué peritajes a más de las normas periciales se pueden solicitar y aplicar, para evaluar el daño en Isabel Armijos? Fundamente su respuesta con análisis jurídico.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Según su análisis que tipo de lesiones presenta Isabel Armijos, es necesario que describa cada una de ellas. Según las lesiones encontradas, en base a su criterio como abogado cuantos días de incapacidad física se podría esperar en el informe Médico Legal.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>¿Qué tipo de asfixia se intentó causar a la víctima? Encuentre la diferencia con la asfixia debido a horcadura auto provocada.</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Cap	Pregunta de análisis	Semana	3	¿Cuál es su concepto personal sobre peritajes acorde a lo revisado en la bibliografía, y qué peritajes a más de las normas periciales se pueden solicitar y aplicar, para evaluar el daño en Isabel Armijos? Fundamente su respuesta con análisis jurídico.	3	4	Según su análisis que tipo de lesiones presenta Isabel Armijos, es necesario que describa cada una de ellas. Según las lesiones encontradas, en base a su criterio como abogado cuantos días de incapacidad física se podría esperar en el informe Médico Legal.	4	5	¿Qué tipo de asfixia se intentó causar a la víctima? Encuentre la diferencia con la asfixia debido a horcadura auto provocada.	5	<ul style="list-style-type: none"> • Caso • Aplicativo móvil: Aplicación de realidad aumentada (Regiones anatómicas) • Código orgánico integral penal • Foro
Cap	Pregunta de análisis	Semana												
3	¿Cuál es su concepto personal sobre peritajes acorde a lo revisado en la bibliografía, y qué peritajes a más de las normas periciales se pueden solicitar y aplicar, para evaluar el daño en Isabel Armijos? Fundamente su respuesta con análisis jurídico.	3												
4	Según su análisis que tipo de lesiones presenta Isabel Armijos, es necesario que describa cada una de ellas. Según las lesiones encontradas, en base a su criterio como abogado cuantos días de incapacidad física se podría esperar en el informe Médico Legal.	4												
5	¿Qué tipo de asfixia se intentó causar a la víctima? Encuentre la diferencia con la asfixia debido a horcadura auto provocada.	5												

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 80%;">¿En el caso identifique que afectaciones psicológicas se pueden presentar en Isabel Carlos?</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">6</td> </tr> </table> <p>Tarea. - esta actividad es individual y tendrá el valor de 4 puntos que sumados a la actividad de foro anterior tiene el total de 6 puntos. En la presente actividad debe responder a cada una de la pregunta que se observa a continuación generando un documento en formato, el nombre del archivo debe tener el siguiente formato: PrimerNombre_Apellido1_Apellido2_IBimestre.pdf Ejemplo: Leandro_Carmona_Diaz_IBimestre.pdf. Debe tomar en cuenta que todas las respuestas deben ser fundamentadas.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cap.</th> <th style="width: 70%;">Pregunta de análisis</th> <th style="width: 20%;">Semana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Identifique las lesiones encontradas en el caso y ubíquelas en la región correspondiente mediante una captura de pantalla de la app de Realidad Aumentada "Regiones anatómicas".</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Acorde a los peritajes solicitados para evaluar el daño de Isabel Armijos, refiera las normas periciales utilizadas y emita su concepto personal sobre el peritaje médico legal con el análisis jurídico respectivo.</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Con las lesiones encontradas y descritas en Isabel Armijos que otro tipo de complicaciones se pueden presentar como desenlace del traumatismo inicial. Según el informe médico legal esperado acorde a los días de incapacidad física de la víctima que repercusiones legales pueden surgir para el victimario basándose en el COIP.</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Acorde al tipo de asfixia que se intentó causar en Isabel, realice un cuadro comparativo con los otros tipos de asfixia. Que hallazgos lo llevaron a usted determinar el tipo de asfixia encontrado en Isabel.</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Fundamente las afectaciones psicológicas evidenciadas en Isabel y Carlos. Según las secuelas psicológicas presentadas en las víctimas que repercusión jurídica puede plantearse para el agresor.</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Es recomendable que la tarea la realice semana a semana para que tenga el tiempo suficiente de poder desarrollarla.</p>	6	¿En el caso identifique que afectaciones psicológicas se pueden presentar en Isabel Carlos?	6	Cap.	Pregunta de análisis	Semana	2	Identifique las lesiones encontradas en el caso y ubíquelas en la región correspondiente mediante una captura de pantalla de la app de Realidad Aumentada "Regiones anatómicas".	2	3	Acorde a los peritajes solicitados para evaluar el daño de Isabel Armijos, refiera las normas periciales utilizadas y emita su concepto personal sobre el peritaje médico legal con el análisis jurídico respectivo.	3	4	Con las lesiones encontradas y descritas en Isabel Armijos que otro tipo de complicaciones se pueden presentar como desenlace del traumatismo inicial. Según el informe médico legal esperado acorde a los días de incapacidad física de la víctima que repercusiones legales pueden surgir para el victimario basándose en el COIP.	4	5	Acorde al tipo de asfixia que se intentó causar en Isabel, realice un cuadro comparativo con los otros tipos de asfixia. Que hallazgos lo llevaron a usted determinar el tipo de asfixia encontrado en Isabel.	5	5	Fundamente las afectaciones psicológicas evidenciadas en Isabel y Carlos. Según las secuelas psicológicas presentadas en las víctimas que repercusión jurídica puede plantearse para el agresor.	5	
6	¿En el caso identifique que afectaciones psicológicas se pueden presentar en Isabel Carlos?	6																					
Cap.	Pregunta de análisis	Semana																					
2	Identifique las lesiones encontradas en el caso y ubíquelas en la región correspondiente mediante una captura de pantalla de la app de Realidad Aumentada "Regiones anatómicas".	2																					
3	Acorde a los peritajes solicitados para evaluar el daño de Isabel Armijos, refiera las normas periciales utilizadas y emita su concepto personal sobre el peritaje médico legal con el análisis jurídico respectivo.	3																					
4	Con las lesiones encontradas y descritas en Isabel Armijos que otro tipo de complicaciones se pueden presentar como desenlace del traumatismo inicial. Según el informe médico legal esperado acorde a los días de incapacidad física de la víctima que repercusiones legales pueden surgir para el victimario basándose en el COIP.	4																					
5	Acorde al tipo de asfixia que se intentó causar en Isabel, realice un cuadro comparativo con los otros tipos de asfixia. Que hallazgos lo llevaron a usted determinar el tipo de asfixia encontrado en Isabel.	5																					
5	Fundamente las afectaciones psicológicas evidenciadas en Isabel y Carlos. Según las secuelas psicológicas presentadas en las víctimas que repercusión jurídica puede plantearse para el agresor.	5																					
Discusión en grupo	<p>Luego de haber participado en los foros y haber generado el documento individual se realizará un debate mediante videoconferencia entre todos los asistentes de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Documento individual por estudiante. • Videocolaboración 																					

Rúbrica de evaluación para el análisis grupal

Se calificará la respuesta fundamentada además de la discusión o debate que generen en el grupo.

Criterio	Alto 0,4-0,5	Medio 0,2-0,3	Bajo 0 – 0,1
Nivel de interacción en el tema	El estudiante comparte su aporte y genera discusión de los aportes de la mayoría de sus compañeros	El estudiante comparte su aporte y genera discusión con algunos de sus compañeros	Solamente da su aporte inicial y no genera discusión
Calidad de la respuesta	La respuesta es completa y tiene fundamentación teórica	La respuesta es completa pero sin fundamentación teórica	La respuesta es incompleta y sin fundamentación

Rúbrica de evaluación para el análisis individual

Se calificará las respuestas de cada pregunta correctamente fundamentada, cuidando de la ortografía y gramática dentro de la misma.

Criterio	Alto 0,6-0,8	Medio 0,3-0,5	Bajo 0 – 0,2
Pregunta correctamente fundamentada.	Responde la pregunta con fundamentación teórica.	El estudiante no fundamenta su respuesta.	El estudiante no fundamenta su respuesta.
Calidad de la respuesta.	La respuesta es completa y con argumentación válida.	La respuesta es completa pero sin argumentación.	La respuesta es incompleta y sin argumentación
Una correcta redacción y el uso adecuado de recursos y materiales.	Correcta redacción y utiliza los recursos y materiales indicados	Correcta redacción pero no utiliza los recursos indicados.	Mala redacción y no utiliza los recursos indicados.

Apéndice B: Diseño de la asignatura Teoría de autómatas con Aprendizaje orientado a proyectos.

TEORÍA DE AUTOMATAS

PRIMER BIMESTRE

Actividad de aprendizaje

Desarrollar un proyecto enfocado a diseñar un autómata finito determinista y una expresión regular que acepte las palabras, procesos transacciones y/o procedimientos, válidos en una situación o problema específico. Para el desarrollo del proyecto se trabajará en grupo y la interacción se realizará en un espacio de la plataforma y si desean pueden utilizar también whatsapp, Facebook, etc.

Tema de la tarea: AFD y Expresiones regulares

Competencia a la que aporta la tarea:

- Reconocer los fundamentos de AF
- Expresar lenguajes a través de ER

METODOLOGÍA ACTIVA			
TIPO:	Aprendizaje basado en proyectos		
Descripción:	El aprendizaje basado en proyectos, es un método basado en el aprendizaje experiencial y reflexivo que tiene como objetivo poner al estudiante frente a un problema de la vida real y aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en su proceso de formación para ofrecer una solución al problema.		
Propósito:	<i>Diseñar un autómata finito determinista y una expresión regular que acepte las palabras, procesos transacciones y/o procedimientos, válidos en una situación o problema específico</i>		
Recursos:	Los recursos están desglosados en el plan docente de acuerdo a cada semana, cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> • Las orientaciones académicas dadas a través del EVA • Tutoría por grupos o individual cada semana • Recursos tecnológicos móviles (aplicaciones) que se sugieren en la columna de APP 		
Detalle de actividades			
FASE	ACTIVIDADES	App móvil	Tiempo
Información	Revisar, analizar y profundizar en los contenidos relacionados a la Unidad 1, Fundamentos de la teoría de autómatas, definición informal de autómatas finitos.	Pdf reader Adobe digital Edition Canvas Student	Semana 1

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar procesos del día a día o relacionados a su medio que se pueden automatizar, capturar los procesos, a través de video, fotos, audio, etc. 2. Definir el problema seleccionado y hacer una primera aproximación de la definición informal de su autómata. 3. Compartir el problema en el primer foro de su grupo (puede ser con video o collage de imágenes o audio de entrevista, etc) y la definición informal del autómata que respondería a ese problema. 	Cámara Instaviz Lite (dibujar autómatas) Editores de imágenes y video: Canvas Effectshop, etc	Semana 2
Planificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. En base a la discusión realizada en el foro del grupo seleccionar un único problema, elaborar un plan de trabajo: actividades individuales, reuniones, etc. 2. En caso de ser necesario armar un grupo en otra herramienta para comunicación: whatsapp, Facebook, etc 	Calendar Whatsapp Outlook Groups Facebook mobile	
Realización Y Evaluación (progresiva a lo largo de la fase procedimental y final)	<ol style="list-style-type: none"> 1. En forma individual buscar información, proponer diseño y solución del autómata 2. Poner en común en forma grupal, e ir definiendo solución final (autómata: definición informal y formal, tabla de transición y validación de cadenas) 3. Coordinar con el grupo y definir la tutoría con profesor y solución de inquietudes. 4. Finalizar la primera parte de la tarea (diseño de autómata y validaciones), y consolidarlo en un archivo. 	Instaviz Lite (dibujar autómatas) Editores de imágenes y video: Canvas Effectshop, etc Whatsapp BB student	Semana 3-4
	<ol style="list-style-type: none"> 5. En forma individual, elaborar una expresión regular que responda al problema, con la validación de algunas cadenas 6. Compartir la ER y validaciones en el foro de su grupo, analizar las soluciones de sus compañeros y definir la solución grupal junto con las validaciones de cadenas (procesos) 7. Una vez definida la expresión regular del grupo, realizar la transformación de ER – AFND - AFD 8. Entrega de segundo informe o propuesta de resultados y discusión con el profesor 		Seman 5-6

Rúbrica de evaluación del informe grupal

Crterios	Calificaciones		
Descripción del problema y def informal Informe final: Descripción del problema y descripción informal del autómata	1.0 ptos. Es representado en forma clara, detallada y creativa usando diferentes medios	0.7 ptos. Se representa en forma clara y detallada solamente con texto	0.3 ptos. La descripción del problema es breve, sin detalles, ya sea con multimedia o con texto
Este criterio depende de un resultado del aprendizaje Informe final: Autómata finito inicial (determinista o no determinista)	1.0 ptos. Está correctamente diseñado: especifica los estados y tabla de transición Demuestra que el autómata acepta las	0.7 ptos. Está correctamente diseñado: diagrama de estados y tabla de transiciones, pero no hay una validación de cadenas	0.3 ptos. Se muestra el diagrama de estados con una relación al problema, sin una tabla de transiciones y sin validación de cadenas

Criterios	Calificaciones		
	cadenas o procesos válidos		
Informe final: Expresión regular	1.0 ptos. Está correctamente diseñada y validada con la aceptación de cadenas o procesos referentes al problema	0.6 ptos. Está correctamente diseñada pero no presenta una validación de cadenas o procesos referentes al problema	0.3 ptos. Se muestra una expresión regular cuyos elementos se relacionan al problema pero no hay una validación de cadenas o procesos.
Informe final: Proceso de transformación de ER a AFND- ϵ y a AFD	1.5 ptos. Expresa correctamente la expresión regular en AFND Aplica correctamente el algoritmo de conversión de AFND a AFD Presenta el autómata y tabla de transición de AFD final Demuestra que el autómata acepta las cadenas o procesos válidos	1.5 ptos. Expresa correctamente la expresión regular en AFND Aplica correctamente el algoritmo de conversión de AFND a AFD No presenta el autómata y la tabla de transición final	1.0 ptos. Expresa correctamente la expresión regular en AFND Pero no realiza correctamente la conversión de AFND a AFD, aunque refleja un conocimiento del proceso.
Puntos totales: 4.5			

El puntaje adicional (1,5 puntos), se asigna en función de la interacción en cada uno de los foros del grupo, en donde se discute las actividades detalladas en la rúbrica anterior

TEORÍA DE AUTOMATAS

SEGUNDO BIMESTRE

Actividad de aprendizaje

Continuar con el proyecto del primer bimestre, en esta ocasión diseñando la gramática libre de contexto que reconozca un proceso válido de la situación o problema específico y transformarla a forma normal de chomsky

Tema de la tarea: Gramáticas libres de contexto

Competencia a la que aporta la tarea:

- Definir lenguajes independientes de contexto y diseñar gramáticas que reconozcan dichos lenguajes
- Simplificar gramáticas independientes de contexto

Orientaciones metodológicas

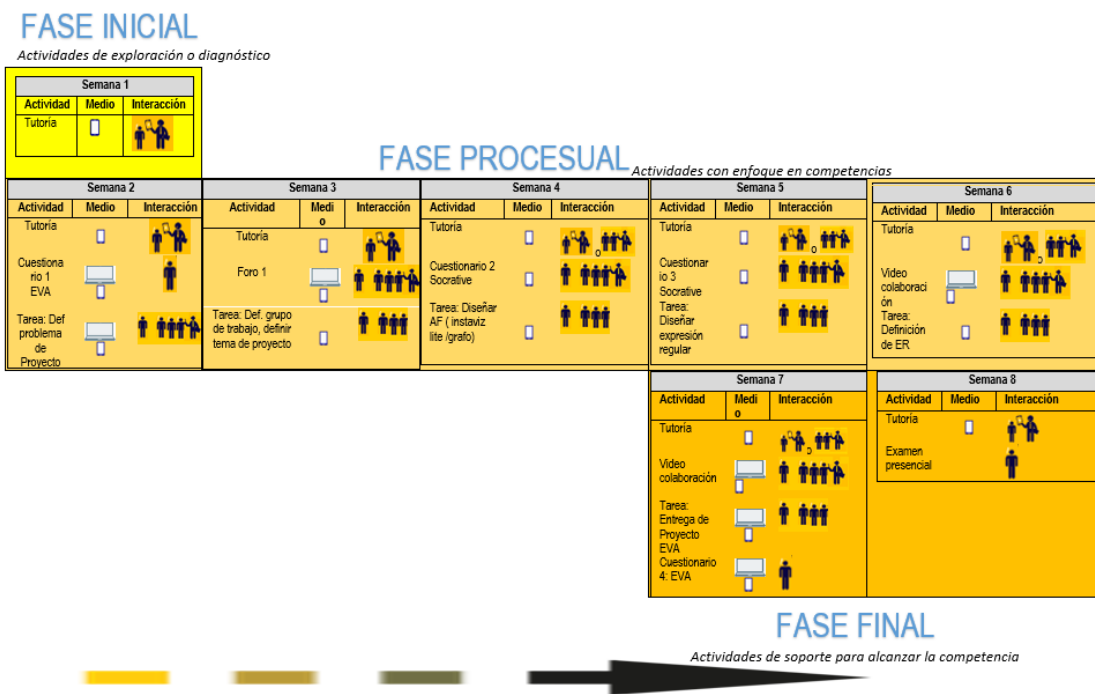
SEGUNDO BIMESTRE: Detalle de actividades			
FASE	ACTIVIDADES	App de ejemplo	Semana
Información	Revisar, analizar y profundizar en los contenidos relacionados a la Unidad 4: Gramáticas independientes del contexto Cada grupo debe crear un foro para discutir la gramática y otro para discutir la transformación a forma Normal de Chomsky	Pdf reader Adobe digital Edition Moodle mobile	Sem 1
	En base al problema seleccionado en el primer bimestre, hacer una primera aproximación de la definición de la gramática y compartirla en el primer foro del grupo	One drive Google drive	Sem 2
Planificación	En el grupo, ya con la experiencia del primer bimestre, deben elaborar un plan de trabajo: actividades individuales, reuniones, etc. Que les permita llegar al objetivo de la tarea	EVA Calendar Whatsapp Outlook Groups Facebook mobile	
Realización Y Evaluación (progresiva a lo largo de la fase procedimental y final)	En forma individual buscar información, proponer diseño y solución de la gramática Poner en común en forma grupal, e ir definiendo solución final Validar la gramática con algunas cadenas o procesos. (proceso de derivación y árbol de derivación) Coordinar con el grupo y definir la tutoría con profesor y solución de inquietudes Entrega de primer informe o propuesta de resultados de la gramática y discusión con profesor	Editores de imágenes y video: Canvas Effectshop, etc Whatsapp BB student	Sema 3-4
	En forma individual, realizar la transformación de la gramática seleccionada del grupo, en Forma Normal de Chomsky Discutir en el grupo los aportes de cada uno y seleccionar una única solución. Entrega del informe final con la FNC.		Sema 5-6

Rúbrica de evaluación

Criterios	Calificaciones		
Gramática: definición de las reglas	1.0 ptos. Todas las reglas están correctamente definidas (definen las cadenas a validar)	0.7 ptos. La mayoría de las reglas son correctas, puede presentar errores de identificación entre terminales y no terminales	0.3 ptos. Define algunas reglas relacionadas al problema pero no son correctas en relación a las cadenas válidas del problema.

Criterios		Calificaciones		
Gramática: Proceso de derivación	de	1.0 pts. Presenta todos los casos posibles de derivación, lo que permite validar su gramática. Muestra los árboles de derivación	0.7 pts. Presenta solo algunos casos de derivación, en algunos pasos aplica bien las reglas y en otros no.	0.3 pts. Realiza un proceso de derivación, pero en la mayoría aplica incorrectamente las reglas.
Transformación a FNC		2.0 pts. Muestra todos los pasos: eliminación de símbolos inútiles, producciones vacías, producciones unitarias y ajuste de reglas para FNC	1.0 pts. Muestra de 2 - 3 pasos del proceso de transformación a FNC	0.5 pts. Muestra al menos 1- 2 pasos del proceso de transformación a FNC aunque no siga el orden correcto

El puntaje adicional (2 puntos), se asigna en función de la interacción en cada uno de los foros del grupo, en donde se discute las actividades detalladas en la rúbrica anterior



Participar en grupos o comunidades que lleven temas de interés en mi formación profesional			
--	--	--	--

COMPETENCIAS DIGITALES

7. Marque una opción según su nivel de conocimiento y/o uso de los siguientes componentes de su dispositivo móvil, siendo 1: Desconozco; 2: Lo conozco, pero no lo he usado y 3: Lo conozco y lo he usado

	1	2	3	Evaluación del experto		
				Tiene relación con competencia	Es relevante	Observación
Conexión inalámbrica (wifi)		2.1 - M1	2.1 - M3			
Bluetooth		2.1 - M1	2.1 - M3			
Conexión a computador por cable		2.1 - A1	2.1 - A5			
Ampliación de memoria (tarjeta SD, MMC)		2.1 - A1	2.1 - A5			
Conexión a un teclado		2.1 - A1	2.1 - A5			
Otro (especifique)						

8. Marque una opción según su nivel de conocimiento y/o uso de las siguientes funcionalidades de su dispositivo móvil, siendo 1: Desconozco; 2: Lo conozco, pero no lo he usado y 3: Lo conozco y lo he usado

	1	2	3	Evaluación del experto		
				Tiene relación con competencia	Es relevante	Observación
Configuración de Internet con datos móviles (plan de datos)		2.1 - M1	2.1 - M3			
Configuración de Internet a través de red inalámbrica		2.1 - M1	2.1 - M3			
Permisos para aplicaciones		2.1 - A3	2.1 - A6			
Restricción de datos móviles para cualquier app		2.1 - A3	2.1 - A6			
Enviar/Borrar mensajes		2.1 - B1	2.1 - B2			
Copiar y pegar texto						
Captura de pantalla		2.1 - M2	2.1 - M4			
Grabación de audio/video		2.1 - M2	2.1 - M4			
Enviar y recibir archivos adjuntos (documentos, audios, videos, imágenes) desde cualquier aplicación móvil		2.1 - M2 /2.2-M2	2.1 - M4 /2.2-M3 /2.4-B3			
Realizar fotos y videos personalizados (ajustando distancia, flash, enfoque, exposición al sol)		2.1 - M2	2.1 - M4			
Editar imágenes y video para ajustarlos a mis objetivos						
Configuración de la cuenta de usuario en la tienda de apps (AppStore/Google play) con o sin tarjeta de crédito		2.1 - A3	2.1 - A4			
Búsqueda e instalación aplicaciones gratuitas y de pago			2.1 - M5			
Configuración de aplicaciones gratuitas y de pago			2.2-M5			
Sincronización de datos del dispositivo móvil en la nube		2.1-A1	2.3 A2			
Configurar las aplicaciones de colaboración para recibir notificaciones de avances o modificaciones			2.3-A3			

9. Frente a cada una de las aplicaciones móviles que apoyan el aprendizaje, marque una opción según sea su nivel de conocimiento y/o uso, siendo 1: desconozco; 2: Lo conozco, pero no lo he usado y 3: Lo conozco y lo he usado

	1	2	3	Evaluación del experto		
				Tiene relación con competencia	Es relevante	Observación
Socrative /Kahoot		2.1-M2	2.1-M5			
Linkedin		2.1-M2	2.1-M5			
App de realidad aumentada		2.1-M2	2.1-M5			

Mapas y app de geolocalización	2.1-M2	2.1-M5			
Whatsapp	2.1-M1 /2.2-B1	2.1 – M4 /2.2-B2			
Facebook	2.2-B1	/2.2-B2			
Messenger	2.2-B1	/2.2-B2			
Skype	2.2-B1	/2.2-B2			
Correo electrónico (utpl, gmail, yahoo, etc.)	2.2-M1	2.2-M2/2.2-M3			
Twitter	2.2-M1	2.2-M2/ 2.2-M3			
One drive	2.2-M1/ 2.4-M1	2.2-M2/ 2.2-M3			
Canvas student	2.2-M1/ 2.4-M1	2.1-M5/2.2-M2/ 2.2-M3			
Dropbox	2.2-M1/ 2.4-M1	2.2-M2/ 2.2-M3			
Google drive	2.2-M1/ 2.4-M1	2.2-M2/ 2.2-M3			
UTPL móvil (consulta de horario de exámenes, notas, eventos, etc)	2.4-B1	2.1-M5/2.4 B2 – 2.4 M2			

10. ¿Qué nivel de acuerdo o desacuerdo tiene frente a las siguientes afirmaciones respecto a entornos de colaboración? (siendo 1 en nada, y 5 completamente)

	1	2	3	4	5	Evaluación del experto		
						Tiene relación con competenc.	Es relevante	Observación
"Cada participante aporta con su idea y el coordinador unifica las mismas en una sola respuesta"	2.3 A1							
"Cada participante aporta con su idea y el coordinador promueve la discusión hasta llegar a un resultado final"					2.3 A1			
"Siempre es necesario dar una retroalimentación a los aportes de mis compañeros de grupo"					2.3 M2			
"En el grupo es necesario, no solo la retroalimentación a los aportes de mis compañeros, sino también la discusión para llegar a un acuerdo final"					2.3 M2			
Un adecuado trabajo colaborativo permite desarrollar mejores contenidos que si se lo hace en forma individual					2.3 B1			
Es posible agilizar las actividades a desarrollar en un trabajo colaborativo utilizando mi dispositivo móvil.					2.3 B2			

11. ¿En qué nivel se identifica con las siguientes afirmaciones en relación a su participación en entornos colaborativos? (siendo 1 en nada, y 5 completamente)

	1	2	3	4	5	Evaluación del experto		
						Tiene relación con competenc.	Es relevante	Observación
La interacción en un trabajo colaborativo, me exige mayor preparación y dominio del contenido								
Me es sencillo iniciar una conversación en un trabajo colaborativo en línea utilizando mi dispositivo móvil					2.3 M3			
Soy capaz de participar activamente en un grupo en línea con argumentos válidos					2.3 M3			
Soy capaz de seleccionar el formato del mensaje y la herramienta más adecuada para comunicarme.					2.3 M3			
Me es complicado participar activamente en un grupo en línea utilizando mi dispositivo móvil					2.3 M3			
La contribución de mis compañeros a mis aportes es siempre valiosa y ayuda a mejorar					2.3 A2			

Cualquier contribución de un compañero a mi aporte lo debo analizar y evaluar antes de tomarla como válida					2.3 A2			
Es imprescindible conocer los derechos de autor de la información que transfiero a través de cualquier aplicación								

12. En qué nivel se identifica con las siguientes afirmaciones, siendo 1 en nada * y 5 completamente

						Evaluación del experto		
	1	2	3	4	5	Tiene relación con competenc	Es relevante	Observación
Conozco qué es netiqueta o normas de comportamiento en la red					2.5-B1			
Para interactuar en los foros, tengo en cuenta las pautas de interacción que indica mi profesor					2.5 B2			
Para interactuar en los grupos de WhatsApp u otros siempre tengo en cuenta las pautas que indica el administrador o líder del grupo					2.5 B2			
En un grupo no se puede cumplir siempre con las reglas de interacción que plantea el administrador, pues es un espacio de conversación libre, eso limita la libertad de expresión					2.5 M3			
Si no considero las normas de comportamiento en la red, me pueden prohibir la participación en determinado grupo					2.5 A1			
A fin de agilizar la comunicación, es necesario utilizar emoticones en cualquier grupo, independientemente del grado de formalidad					2.5 A1			
Escribo todo con mayúsculas para darle importancia a mi mensaje					2.5 M1			
Si tengo algún mensaje de crecimiento espiritual o alguna publicidad importante la comparto con todos mis grupos pues todos tienen derecho a conocer de aspectos tan importantes					2.5 M2			
En una conversación en un grupo, es necesario indicar el nombre o usuario a quien se responde					2.5 M2			
En una conversación llevada desde dispositivos móviles, a veces escribo con faltas de ortografía o errores de digitación, ya que el corrector automático las cambia o se me complica poner letras tildadas, y el grupo lo entiende					2.5 M2			

13. Para resaltar una idea de un mensaje, escribo con: (2.5-M1)

- Negrita
- Mayúsculas
- Subrayado
- Un color diferente
- Desconozco

Apéndice D: Modelo de carta de invitación – consentimiento y certificado de participación

Estimado XXXXX|

Como es de su conocimiento, en la materia de Teoría de autómatas, en el presente periodo, se trabajó con *aprendizaje orientado a proyectos con uso de aplicaciones móviles*. Esto es parte de una iniciativa en la investigación de estrategias de enseñanza con dispositivos móviles, que se está llevando en la UTPL dentro del marco de un programa de doctorado en la Universidad de Salamanca – España.

Al inicio del ciclo se aplicó un test que usted gentilmente nos ayudó y sirvió para conocer sus competencias digitales iniciales; y, con el fin de conocer el estado de sus competencias digitales luego de haber tenido la experiencia con *proyectos* durante este semestre, es que solicito de la manera más comedida nuevamente su respuesta a la presente encuesta.

Es importante acotar que en reconocimiento a su participación activa en esta metodología y conscientes de sus ocupaciones y del tiempo que podría tomarle tanto el llenar la encuesta final como responder a una entrevista en caso que sea necesario, se ha coordinado con la coordinación de la titulación, y se ha aprobado entregar un certificado de participación en la experimentación de este proyecto, a quienes hayan contestado la encuesta al inicio del ciclo, participado durante el semestre y contestado a la encuesta final o entrevista.

Esperando que pueda seguir colaborando con esta investigación, la misma que aportará a generar nuevas estrategias de enseñanza en beneficio de nuestros estudiantes, desde ya le antelo mi sincero agradecimiento.

Atentamente

Estimado XXXXX

Como es de su conocimiento, en la materia de *Medicina Legal*, en el presente periodo, se trabajó con *aprendizaje basado en casos*, con el uso de realidad virtual y otras aplicaciones móviles. Esto es parte de una iniciativa en la investigación de estrategias de enseñanza con dispositivos móviles, que se está llevando en la UTPL dentro del marco de un programa de doctorado en la Universidad de Salamanca – España.

Al inicio del ciclo se aplicó un test que usted gentilmente nos ayudó y sirvió para conocer sus competencias digitales iniciales; y, con el fin de conocer el estado de sus competencias digitales luego de haber tenido la experiencia con el *aprendizaje basado en casos* durante este semestre, es que solicito de la manera más comedida nuevamente su respuesta a la presente encuesta.

Es importante acotar que en reconocimiento a su participación activa en esta metodología y conscientes de sus ocupaciones y del tiempo que podría tomarle tanto el llenar la encuesta final como responder a una entrevista en caso que sea necesario, se ha acordado con la coordinación de la titulación, y se ha aprobado **entregar un certificado de participación** en la experimentación de este proyecto, a quienes hayan contestado la encuesta al inicio del ciclo, participado durante el semestre y contestado a la encuesta final o entrevista.

Esperando que pueda seguir colaborando con esta investigación, la misma que aportará a generar nuevas estrategias de enseñanza en beneficio de nuestros estudiantes, desde ya le antelo mi sincero agradecimiento.

Atentamente

MARTHA VANESSA AGILA PALACIOS, DIRECTORA DE TECNOLOGÍAS PARA LA EDUCACIÓN DEL VICERRECTORADO DE LA MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA.

CERTIFICA:

Que, con Cl. ha participado activamente en un contexto de aprendizaje activo: “Aprendizaje orientado a proyectos” con dispositivos móviles, en la asignatura de Teoría de autómatas de la carrera de Informática en Modalidad Abierta y a distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja, en el periodo octubre 2018 – febrero 2019.

Su participación tanto en el contexto de experimentación como en las entrevistas, ha aportado en gran medida a la consecución del proyecto de investigación: “Desarrollo de competencias digitales en contextos de aprendizaje activo con dispositivos móviles”, enmarcado en el programa de doctorado en Sociedad del conocimiento de la Universidad de Salamanca, España y que servirán para proponer mejoras en los procesos de enseñanza.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad,

|

F.

Loja, 25 de enero de 2019

Apéndice E: Currículum vitae



Martha Vanessa Agila-Palacios, ingeniera en sistemas informáticos y Computación y Magister en Educación a Distancia por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador. Diploma de Estudios Avanzados, en el programa de Inteligencia artificial, perspectiva conexionista y simbólica por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España. Estudiante doctoral del programa Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca, España. Directora de Tecnologías para la Educación del Vicerrectorado de la Modalidad Abierta y a Distancia de la UTPL. Docente bimodal de pregrado en las titulaciones de Computación, Tecnologías de la Información, Sistemas informáticos y computación y de posgrado en la Maestría en Educación mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC.

Producción científica en el marco de la investigación

Agila-Palacios, M. V., García-Valcárcel, A., & Ramírez-Montoya, M. S.. (2021). **Influence of active methodologies: Projects and cases in the development of digital competences with mobile devices**. Journal of Applied Research in Higher Education.

Agila-Palacios, M. V., García-Valcárcel, A., & Ramírez-Montoya, M. S.. (2017). **Mapeo Sistemático de Literatura: competencias digitales en relación al mobile learning**. En III congreso internacional de educación mediática y competencia digital. presentado en 04/2017.

Agila-Palacios, M. V., García-Valcárcel, A., & Ramírez-Montoya, M. S.. (2017). **Influencia del aprendizaje activo con dispositivos móviles en el desarrollo de la competencia digital de**

comunicación. En ISATT 201718th Biennial Conference on Teachers and Teaching. presentado en 2017.

Agila-Palacios, M. V., Ramírez-Montoya, M. S., García-Valcárcel, A., & Samaniego-Franco, J.. (2017). **Uso de la tableta digital en entornos universitarios de aprendizaje a distancia.** RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2). presentado en 2017. doi:10.5944/ried.20.2.17712

Agila-Palacios, M. V., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Valcárcel, A.. (2015). **Hacia un modelo m-learning: Caso UTPL.** En 2do Congreso Internacional de Innovación Educativa. presentado en 12/2015.