

**ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO DE IBM PARA LA
APROPIACION DE CONOCIMIENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN
ESTUDIANTES DE LA BÁSICA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
DORADO SEDE VALLEJO.**



Miguel Ángel Ortega Ahumado

Heider José Zapa Reyes

Directora

Magister Isabel Cristina Muñoz Vargas

Codirectores

Magister Juan Carlos Giraldo Cardozo

Magister Jan Carlos Soto

Licenciatura en Informática y Medios Audiovisuales

Facultad de Educación y Ciencias Humanas

Universidad de Córdoba

2020

Dedicatorias

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, quien me guió durante todo este proceso colmándome de entendimiento, paciencia y sabiduría.

A mi familia Armeneida Reyes Pastrana, Jose Zapa Ortega, Zaeth Zapa Reyes, Arismedis Pastrana Ramos a quienes amo con todo mi corazón, que me han apoyado incondicionalmente en esta etapa de mi vida.

Heider.

A mis padres Luis Ortega y Ana C Ahumado por haberme formado en valores y guiarme por el buen camino, a mis tíos Rossy Marriaga y Ubaldo J Ortega por ayudarme en mi proceso de formación profesional, a mi compañero y amigo Heider Zapa con quien viví todo este proceso con alegrías y tristezas, gracias a todos.

Miguel.

Agradecimientos

Le damos nuestros agradecimientos a la Magister Isabel Cristina Muñoz Vargas, al Magister Juan Carlos Giraldo Cardozo, y al Magister Jan Carlos Soto Jiménez por su asesoría y acompañamiento permanente, durante este proceso que nos permitió hacer grandes aportes tanto en nuestra vida como futuros profesionales como a la sociedad.

A la Universidad de Córdoba, y a la Institución Educativa El Dorado sede Vallejo, y a su cuerpo administrativo y docente que nos brindaron la oportunidad de realizar este proyecto.

**ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO DE IBM PARA
LA APROPIACION DE CONOCIMIENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN
ESTUDIANTES DE LA BÁSICA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
DORADO SEDE VALLEJO.**

Resumen

La educación tecnológica en Colombia tiene muchos retos, al ser la tecnología un campo muy cambiante frente a un país subdesarrollado genera ciertas deficiencias que impiden realizar ambientes educativos con todos los elementos de la información y la comunicación, lo cual conlleva a la creación de estrategias que sean capaces de facilitar la aplicación de dichas tecnologías en las aulas de clase, a partir de la 4ta revolución, la era de la Inteligencia Artificial genera grandes cambios y avances en muchas áreas del conocimiento, lo cual genera un abismal desafío en la educación

Por consiguiente, en este trabajo de investigación se buscó fortalecer aspectos de esta temática mediante la implementación de un curso de machine learning for kids de IBM que puede fomentar el conocimiento básico de Inteligencia artificial y el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes.

La investigación tuvo un enfoque cualitativo a partir de método de investigación acción, llevando a cabo dos ciclos que constaron de cuatro momentos: planeación, acción, observación, reflexión. El análisis de datos del primer ciclo permitió establecer la plataforma mediadora de las actividades, las estrategias didácticas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje, la metodología de aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento computacional; en el segundo ciclo consto en la implementación del curso tomando primera fase el desarrollo del concepto de inteligencia artificial a traves del apoyo de estrategias didácticas y una segunda fase en el desarrollo de problemas contextualizado a través de modelos de machine learning una técnica propia de esta subrama de la inteligencia que busco fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes a través del desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas; permitiendo establecer una metodología de trabajo que fortaleció en el estudiante el pensamiento computacional y la resolución de problemas a partir del uso de inteligencia artificial.

**STRATEGY FOR THE IMPLEMENTATION IBM COURSE FOR THE
APPROPRIATION OF KNOWLEDGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN
BASIC STUDENTS AT THE EL DORADO SEDE VALLEJO EDUCATIONAL
INSTITUTION.**

Abstract

Technological education in Colombia has many challenges, since technology is a very changing field compared to an underdeveloped country, it generates certain deficiencies that prevent educational environments with all the elements of information and communication, which leads to the creation of strategies that are able to facilitate the application of these technologies in classrooms, from the 4th revolution, the era of Artificial Intelligence generates great changes and advances in many areas of knowledge, which generates an abysmal challenge in education

Therefore, this research work sought to strengthen aspects of this topic by implementing an IBM automated learning course that can promote basic knowledge of artificial intelligence and the development of computational thinking in students.

The research had a qualitative approach based on the action research method, carrying out two cycles that consisted of four moments: planning, action, observation, reflection. The analysis of data from the first cycle allowed establishing the mediating platform of the activities, the didactic strategies that support the teaching-learning process, the problem-based learning methodology for the development of computational thinking; in the second cycle, it consists of the implementation of the course, taking the first phase the development of the concept of artificial intelligence through the support of didactic strategies and a second phase in the development of problems contextualized through machine learning models, a technique typical of this sub-branch of the intelligence that I seek to strengthen computational thinking in students through the development of cognitive and metacognitive skills; allowing to establish a work methodology that strengthened the student's computer thinking and problem solving from the use of artificial intelligence.

Índice

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1.	Descripción y formulación del problema.....	9
1.2.	Justificación.....	13
1.3.	Objetivos generales y específicos	17
1.3.1.	Objetivos generales	17
1.3.2.	Objetivos específicos	17
1.4.	Supuesto	17
2.	MARCO TEÓRICO	18
2.1.	Marco Conceptual.....	18
2.1.1.	Inteligencia artificial.	18
2.1.2.	Estrategias metodológicas.....	23
2.1.3.	Estrategias didácticas	23
2.1.4.	Procesos didácticos	25
2.1.5.	Procesos pedagógicos.....	25
2.1.6.	Aprendizaje basado el problema.	26
2.1.7.	Machine learning.....	28
2.1.8.	Pensamiento computacional.....	29
2.1.9.	Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	34
2.2.	Estado del arte	35
2.2.1.	Antecedentes Internacionales.....	35
2.2.2.	Antecedentes Nacionales	37
2.2.3.	Antecedentes locales	38
3.	METODOLOGÍA.....	39
3.1.	Tipos y generalidades de la investigación.....	39
3.2.	Diseño de la investigación.	40
3.3.	Población y muestra.	42
3.4.	Técnicas e Instrumentos.....	44
3.5.	Prueba piloto	45
3.6.	Procedimientos.....	45
3.6.1.	Primer ciclo de proceso.....	46
3.6.2.	Segundo ciclo de proceso.....	47
3.7.	Análisis de datos.	48
4.	RESULTADOS.	49
4.1.	Primer ciclo.....	49
4.2.	Segundo ciclo.....	55

4.3.	Análisis de datos	68
4.3.1.	Primer ciclo.....	68
4.3.2.	Segundo ciclo.....	70

5. CONCLUSIONES75

5.1.	Resumen de hallazgos.....	75
5.2.	Aportes científicos.....	77
5.3.	Formulación de recomendaciones.....	77
5.3.1.	Recomendación 1.....	77
5.3.2.	Recomendación 2.....	78

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS79

APÉNDICES 85

Apéndice A.	Fotos del aula de informática de la Institución Educativa el Dorado Sede Vallejo	85
Apéndice B.	Cuestionario pre test para medir el pensamiento computacional en estudiantes de grado 9 del curso de informática.....	86
Apéndice C.	Matriz de contenidos 2020 grado 9	91
Apéndice D.	Propuesta para la implementación de curso de aprendizaje automático para niños a la Institución Educativa El Dorado Sede Vallejo.....	92
Apéndice E.	Plantilla mapa vacío sobre la inteligencia artificial.....	93
Apéndice F.	Rubrica para evaluar taller de esquema inteligencia artificial.....	94
Apéndice G.	Taller sobre la aplicabilidad de la inteligencia artificial.....	95
Apéndice H.	Rubrica para la evaluación del taller sobre aplicabilidad de la inteligencia artificial.....	96
Apéndice I.	Ejercicio problemático casa automática.....	97
Apéndice J.	Rubrica para evaluar ejercicio problemático casa automática.....	98
Apéndice K.	Guía para el taller ¿Amistad o no?, con sus respectivas rubricas... 100	
Apéndice L.	Encuesta para saber la condición actual de los estudiantes en sus casas.	105

Índice de Tablas

Tabla 1. Muestra de estudiantes (Datos recabados por los autores).....	44
Tabla 2. Estrategias didácticas seleccionadas.....	53
Tabla 3. Uso de casos de las TIC en el aula según Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. C. (2014)	68
Tabla 4. Notas primer periodo de los grados 9°1 y 9°2. Escala 0,0 (nota mínima) a 5,0 (nota máxima). (Datos recabados por los autores)	71
Tabla 5. Notas primer periodo de los grados 9°3 y 9°4. Escala 0,0 (nota mínima) a 5,0 (nota máxima). (Datos recabados por los autores)	72
Tabla 6. Medidas de tendencia central de los datos de los grupos (Datos recabados por el autor).....	72

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Plataforma web machine learning for kids.....	50
Ilustración 2. Empresas líderes en la inteligencia artificial.	51
Ilustración 3. Aplicabilidad de la inteligencia artificial.	52
Ilustración 4. Tabla de resultados pre test, grado 9. (Datos recabados por los autores).....	54
Ilustración 5. Promedio de notas por grado del taller de inteligencia artificial. (Datos recabados por autor)	57
Ilustración 6. Plataforma quick draw desarrollado por Google.	58
Ilustración 7. Plataforma echo desarrollado por el UNFPA.	59
Ilustración 8. Promedio de notas por grupo del taller aplicabilidad de la inteligencia artificial. (Datos recabados por autor)	60
Ilustración 9. Promedio de notas de ejercicio problematizador casa automática. (Datos recabado por autor).....	62
Ilustración 10. Recursos con los que cuenta el estudiante para desarrollo de actividades...	63
Ilustración 11. Cantidad de estudiantes que cuenta con conexión a internet.	64
Ilustración 12. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte I. (Datos recabados por autor).....	65
Ilustración 13. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte II. (Datos recabados por autor).....	66
Ilustración 14. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte III. (Datos recabados por autor).....	67
Ilustración 15. Porcentaje de respuestas marcadas por los estudiantes de cada grado.	67
Ilustración 16. Resumen de hallazgos primer y segundo ciclo luego de la aplicación de la metodología.	76

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción y formulación del problema

Recientemente se han intensificado las investigaciones enfocadas en la evaluación del impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) sobre el aprendizaje de los estudiantes en el marco de la globalización, la automatización de los procesos productivos y el auge alcanzado por la Inteligencia Artificial. Sin embargo, esta temática posee una enorme complejidad metodológica y práctica en términos del alcance pedagógico y cognitivo que verdaderamente emerge a partir de la utilización de estas herramientas (Sandoval Obando, 2018)

El uso de las TIC está extendido en todos aspectos, en el aula de clase también se puede involucrar aportando en el proceso de aprendizaje de manera consiente y segura. Se tiene la responsabilidad de ir introduciendo las TIC que puedan favorecer el aprendizaje de los estudiantes, y que aprendan a dominarlas en un mundo en el que ya forman parte de su vida. Con la finalidad de poder ayudarlos a mejorar su rendimiento escolar es necesario incorporar estas herramientas digitales a las nuevas estrategias didácticas.

Para que los estudiantes puedan hacer un uso efectivo de estas herramientas y enriquecer su proceso de aprendizaje, es indispensable que tenga una orientación adecuada, por lo que, los docentes tienen gran parte de la responsabilidad; ellos pueden identificar las herramientas de las TIC que han de utilizar para apoyarse, sobre todo en el manejo adecuado de la gran cantidad de información a la que el estudiante está expuesto. Es importante reconocer el dominio y el nivel de uso de las TIC que tiene el estudiante para aprovechar estos conocimientos para facilitar su formación, lo cual también dependerá de la capacidad de hacer cambios sustanciales en la cultura y estrategias de aprendizaje del docente y del estudiante, logrando en este último mejorar su rendimiento académico.

Con el uso de las Tecnologías de información y comunicación, el ámbito educativo demanda nuevos métodos de enseñanza, así como la actualización de los recursos de aprendizaje más todo lo que usamos en clases; se debe considerar cada diferencia al momento de plantear las estrategias de enseñanza, con el fin de mejorar el rendimiento académico de todos los estudiantes. El proceso de enseñanza, ha llevado a enfocarse hacia lo que más ayuda al

estudiante a aprender que es la integración progresiva de las TIC como pieza fundamental en la sociedad del conocimiento y la información.

Se ha visto atravesada por la creciente inversión de los países en materia de desarrollo científico y tecnológico, el rol protagónico de la economía sobre el sentido y alcance de las políticas públicas, la transformación de las relaciones humanas y el salto de una educación analógica por una digital, desencadenando profundos cambios estructurales y relacionales en los diversos ámbitos de la actividad humana.

Este fenómeno ha demandado la necesidad de que la institución escolar sea capaz de reconocer e integrar las múltiples influencias y aportaciones de estas herramientas, como parte de la transformación digital que incide en los procesos de enseñanza y aprendizaje, admitiendo la emergencia de nuevos saberes y conocimientos que los estudiantes adquieren dentro y fuera del aula escolar, a propósito de su temprana y permanente relación con estas tecnologías (medios de comunicación de masa, internet, aplicaciones digitales, la robótica educativa, el Big data, el machine learning, entre otros). De esta forma, la utilización combinada de las TIC en el ámbito educativo ha posibilitado que el aprendizaje se despliegue en diversos tiempos y espacios (formación a distancia, lugar de trabajo, espacios de ocio y recreación, etc.), superando con creces los límites definidos por la formalidad de la escuela.

Esta condición ha contribuido al fomento del aprendizaje para toda la vida, la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales, el interés por el desarrollo de nuevas redes y plataformas para el aprendizaje, la exploración de nuevos campos y necesidades formativas en torno a la revolución digital (Tedesco, 2001; Luisoni, Instance y Huttmacher, 2004; Carneiro, Toscano y Díaz, 2011). A raíz de esta cambiante realidad, se ha observado un interés creciente por la promoción de la alfabetización digital y la renovación del aula escolar, como herramienta que complemente el aprendizaje de los nativos digitales insertos en el sistema escolar. En este sentido, las tecnologías digitales pueden convertirse en un elemento catalizador del cambio pedagógico deseado, en coherencia con la sociedad del conocimiento (Benavides y Pedro, 2007). Esto implica nuevos actores, así como en muchos casos, nuevas habilidades y dinámicas que enriquezcan y fortalezcan las prácticas pedagógicas. De ahí la importancia de explicar entre los educadores, que el uso de que estas tecnologías, contribuyen al aprendizaje en la medida que tengan un sentido constructivista, didáctico o práctico, coherente con los intereses del alumnado.

De igual manera, cobra sentido la promoción del pensamiento crítico y complejo en el estudiante, a través del uso de las TIC. Es decir, sería necesario replantear los procesos de escolarización, para fomentar habilidades coherentes con la era digital (Sancho, 2006), las que tienen relación con la capacidad de buscar, sintetizar, analizar, comparar, reconfigurar y presentar información, así como comunicarse con otros en un ambiente digital, mejorando su desempeño y adaptación en entornos marcados por el caos y la incertidumbre, respondiendo a los múltiples cambios que se gestan en el plano social, cultural y profesional.

Los procesos de transformación sociocultural, políticos, demográficos y económicos experimentados por la sociedad (Hargreaves, 2005), como consecuencia de fenómenos como la globalización (De Wit, 2011), la crisis de la educación pública (Rosales, 2017), el aumento en el acceso y empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la migración (Rojas y Silva, 2016) y la posmodernidad (Ruiz, 2010) han incidido en la conformación de un espacio y tiempo escolar complejo, diverso y en permanente cambio. Por ello, las prácticas pedagógicas tradicionales, la forma de concebir el aprendizaje y el desarrollo incesante de la Inteligencia Artificial (IA) se convierten en áreas del saber relevantes para su estudio, comprensión y abordaje.

La enseñanza de la Inteligencia Artificial presenta múltiples retos que van desde abordar aspectos éticos, así como como enseñarlos en etapas tempranas de pregrado y en la educación secundaria y como hacerla más interdisciplinaria (Eaton et al., 2017). Este proceso descrito previamente debería conducir hacia una revolución digital (Mancilla, 2011; Barriga, 2016) en donde la escuela sea una instancia catalizadora de estas transformaciones, colaborando en el acceso y empleo de estas tecnologías por parte de los diversos actores educativos, compensando en parte, las desigualdades que continúan aún vigentes en la sociedad. De ahí la tarea de los educadores de potenciar transversalmente estas funciones y habilidades, apoyándose en los principios de aprendizaje natural e intencional (Valdés, 2012) y del interés por aprender que todos los seres humanos poseen, así como de las diversas experiencias acumuladas en sus diversos contextos de origen, despertando la curiosidad y la observación, la creatividad y la exploración, la relación con otros saberes, la colaboración entre pares y el aprendizaje práctico, replicable en tiempos y espacios diversos, etc.

Según Benavidez. (2019). Los avances en IA ya están impulsando el uso del big data debido a su habilidad para procesar ingentes cantidades de datos y proporcionar ventajas

comunicacionales, comerciales y empresariales que la han llevado a posicionarse como la tecnología esencial de las próximas décadas. Transporte, educación, sanidad, cultura, ningún sector se resistirá a sus encantos.

El machine learning (Aprendizaje automático), además de recoger datos (big data), son capaces de aprender de estos datos y hacer cualquier predicción o determinación sobre algo en el mundo. Por lo tanto, en lugar de hacer algo concreto, la máquina es entrenada con una gran cantidad de datos y algoritmos que le dan la capacidad de realizar una tarea.

En este proyecto se busca que el estudiante a partir de resolución de problemas use como intermediario para llegar a estas soluciones el machine learning potenciado por IBM, y pueda entender como a traves de estas tecnologías surgen las soluciones a problemáticas contextualizadas en el curso.

La comunidad de la Institución Educativa El Dorado Sede Vallejo es de pensamiento innovador, buscar fomentar en el estudiante la realidad social que vive el país, de lo cual los estudiantes al recibir un aprendizaje a través de un modelo constructivista crítico-social como lo planeta el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Institución, hace que sea necesario volver al estudiante no solo un actuador de la educación a través de su aprendizaje sino un actuador de la comunidad a través de la búsqueda de soluciones que lo ayuden a formar íntegramente como persona. Los estudiantes presentan un bajo desarrollo del pensamiento computacional y también en la resolución de problemas, también carecen de conceptos claros de inteligencia artificial y para que esta puede ser usada.

Es por esto que se busca implementar un curso de machine learning for kids ofrecido por IBM que fomente el conocimiento práctico de las diversas formas de la utilización de técnicas de machine learning potenciado por herramientas de IBM y Scratch un aplicativo educativo que busca fomentar la lógica de la programación en casos del mundo real; a través de ejercicios prácticos los estudiantes sean capaces de entender y multiplicar el uso de técnicas de desarrollo de resolución de problemas usando agentes inteligentes, por lo cual se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo el curso de machine learning for kids de IBM puede fomentar el conocimiento básico de inteligencia artificial en estudiantes de grado 9 de la Institución educativa El Dorado sede Vallejo?

1.2. Justificación

Es un hecho que en la actualidad el uso de herramientas tecnológicas ayuda al desarrollo de nuevas estrategias para la solución de problemáticas dadas en la vida cotidiana en todos los niveles, ya sean de estrato alto o bajo mientras esté al alcance de los usuarios.

Los modelos educativos no han evolucionado en concordancia con las nuevas herramientas tecnológicas, y les han dado a éstas un uso rudimentario, contrario a lo que ha sucedido en otros campos como la industria, la medicina y las comunicaciones.(Jiménez, Ramírez, 2011). Esta tendencia ha cambiado en los años recientes donde diferentes aportes, que han roto con este paradigma, proponen un empoderamiento tecnológico en la educación. Uno de los aportes más significativos se ha dado en la robótica, ya que se utiliza para el fortalecimiento de las habilidades creativas, de aprendizaje y de diseño. (Jiménez, Ramírez, 2011)

Las estrategias metodológicas son un conjunto de procedimientos con un objetivo determinado; el aprendizaje significativo. (Torres & Gómez, 2009, p.38), permitiendo una secuencia de actividades planificadas y organizadas considerando la construcción de un conocimiento escolar y, en particular se articulan con las comunidades escolares el cual atienden a estas actividades; de forma paralela existente estrategias didácticas definidas por Díaz (1998, p.19) como: “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente”, que permiten la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es idóneo el cambio en las prácticas docentes y así incorporar nuevas estrategias didácticas, ya que por una parte el profesorado debiera estar motivado para ello y, por otra, los responsables institucionales están obligados a crear escenarios que faciliten dicha labor innovadora. (Valero, 2011 y Zúñiga, 2013).

Según Alvarado, M., Zermeño, M. G. G., & Mejía, I. A. G. (2013). “Es necesario que los docentes proporcionen a sus alumnos las herramientas necesarias para que logren su desarrollo tanto académico como laboral en el contexto en el que se desenvuelven”. De acuerdo con los autores la implementación de una estrategia metodológica a través de un curso b-learning haría valer la importancia que tienen como apoyo pedagógico dentro del ámbito educativo.

Se intuye que la compleja relación existente entre el aprendizaje, la revolución digital y la inteligencia artificial demandará por parte de los educadores, el ser capaces de responder a las necesidades, intereses y habilidades emergentes que presenta el alumnado, avanzando en la configuración de procesos educativos coherentes con la sociedad del conocimiento. Como parte de esta transformación, el profesorado deberá mostrar apertura hacia el aprendizaje y conocimiento de estas herramientas, descrito por algunos como un proceso de habituación cognitiva a la complejidad en el que se realiza un procesamiento de la información simultaneo o multitareas (Rodríguez, 2018).

La integración progresiva de las TIC como pieza fundamental en la sociedad del conocimiento y la información, se ha visto atravesada por la creciente inversión de los países en materia de desarrollo científico y tecnológico, el rol protagónico de la economía sobre el sentido y alcance de las políticas públicas, la transformación de las relaciones humanas y el salto de una educación analógica por una digital, desencadenando profundos cambios estructurales y relacionales en los diversos ámbitos de la actividad humana.

Este fenómeno ha instalado la necesidad a que la institución escolar sea capaz de reconocer e integrar las múltiples influencias y aportaciones de estas herramientas, como parte de la transformación digital que incide en los procesos de enseñanza y aprendizaje, admitiendo la emergencia de nuevos saberes y conocimientos que los estudiantes adquieren dentro y fuera del aula escolar, a propósito de su temprana y permanente relación con estas tecnologías (medios de comunicación de masa, internet, aplicaciones digitales, la robótica educativa, el Big data, el machine learning, entre otros). De esta forma, la utilización combinada de las TIC en el ámbito educativo ha posibilitado que el aprendizaje se despliegue en diversos tiempos y espacios (formación a distancia, lugar de trabajo, espacios de ocio y recreación, etc.), superando con creces los límites definidos por la formalidad de la escuela. Esta condición ha contribuido al fomento del aprendizaje para toda la vida, la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales, el interés por el desarrollo de nuevas redes y plataformas para el aprendizaje, la exploración de nuevos campos y necesidades formativas en torno a la revolución digital (Tedesco, 2001; Luisoni, Instance y Hutmacher, 2004; Carneiro, Toscano y Díaz, 2011)

La inteligencia artificial para el ser humano es importante a día de hoy para motivar al estudiante a ser mejor en sus procesos metodológicos y también a la resolución de problemas,

para los estudiantes el curso de machine learning busca la motivación a la resolución de problemas usando este tipo de tecnologías, fomentando la colaboración, el compañerismo y nuevas formas de que el estudiante sea capaz de desenvolverse en la sociedad.

Gracias a la cuarta revolución; se ve reflejado más el uso de la tecnología en todas partes del mundo, incluyendo los entornos educativos, para eso la implementación de un curso b-learning afectaría positivamente al estudiante a apropiarse de los conocimientos inteligencia artificial en el campo de machine learning a través de un proceso interdisciplinar que busca que el estudiante pueda aplicar dichos procesos metodológicos para la soluciones de problemas contextualizado; todo esto teniendo en cuenta los procesos que conlleva realizar una idea de investigación y por supuesto una estructura o sistema metodológico que el estudiante desea seguir para completar dicho proceso investigativo a partir de ideas de problemas encontrados en el curso a realizar.

“La inteligencia artificial transformará profundamente la educación”, declaró Audrey Azoulay, Directora General de la UNESCO. “Se van a revolucionar los métodos de enseñanza, las formas de aprender, de acceder al conocimiento, de capacitar a los docentes”.

La inteligencia artificial tiene un fuerte potencial para acelerar el proceso de consecución de los objetivos globales de educación mediante la reducción de las dificultades de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y la optimización de los métodos que permiten mejorar los resultados en el aprendizaje. Es por esto que es importante aprender de estas nuevas innovaciones en la enseñanza para así mejorar e innovar las clases. Garantizar una utilización inclusiva y equitativa de la inteligencia artificial en la educación – en particular mediante acciones que permitan abordar las desigualdades vinculadas con el estatus socioeconómico, el género, el origen étnico y la situación geográfica y mediante proyectos exitosos o soluciones relacionadas con la inteligencia artificial cuya eficacia ha sido demostrada con miras a eliminar los obstáculos que impiden que los grupos de personas más vulnerables accedan a una educación de calidad.

Según Benavidez. (2019). Promover el desarrollo de las capacidades en el trabajo y la vida cotidiana en la era de la IA – mediante el apoyo a la creación de estrategias y políticas en los planos local, regional e internacional, la consideración de la disponibilidad de los

encargados de formular políticas y otros líderes y partes interesadas de la educación, y el examen de los medios que facilitan la utilización de los instrumentos relativos a las tecnologías móviles basados en la IA para apoyar el desarrollo de las capacidades y la innovación.

Los estudiantes al carecer de las habilidades para el pensamiento computacional se vuelven indispensable el fortalecer estas habilidades a través del aprendizaje basado el problema que propone como método la resolución de problemas a través de herramientas innovadoras en el campo de la educación que incorporan inteligencia artificial.

Este proyecto investigativo tiene la finalidad de diseñar una estrategia metodológica en un curso b-learning con conocimientos básicos en la inteligencia artificial para el desarrollo personal del estudiante en la convicción de tener la posibilidad de ser capaces de mejorar en habilidades de pensamiento crítico y analista, capaces de incentivar la práctica de los procesos que se llevan a cabo a través de la realización de un algoritmo usando técnicas de machine learning, encaminado en la línea de investigación impacto de las tecnologías de la información y comunicación en educación, con el objetivo de evaluar los cambios que podría generar la tecnología en la formación integral de los estudiantes a partir de una vista interdisciplinaria que de lugar a una valoración de las perspectivas y posturas a nivel social, epistemológico y cognitivo.

Esta investigación tiene criterios novedosos a nivel educativo dentro de la escuela, al recurrir a uso didáctico de las TIC a través de estrategias didácticas para la enseñanza en el aula, que facilitará el desarrollo del pensamiento computacional a través de la resolución de problemas con el uso de herramientas que incorporen inteligencia artificial, y así adquirir su autonomía en la resolución de problemas y trabajar por proyectos flexibles que relacionen los contenidos con la realidad y estén sujetos a una evaluación continua que podrán marcar el cambio gracias al desarrollo de sus destrezas y su capacidades.

Comentado [HJ1]: Anexar mas

1.3. Objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivos generales

- Diseñar una estrategia para la implementación de un curso de Machine learning por IBM en estudiantes de grado 9 de Institución Educativa El Dorado sede Vallejo para fortalecer los conocimientos en pensamiento computacional.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar cuáles son las mejores herramientas enfocados en el machine learning para estudiantes de grado 9 de la Institución educativa el Dorado sede Vallejo de Montería.
- Implementar el curso de machine learning a través de estrategias didácticas que permitan al estudiante fomentar positivamente el desarrollo de pensamiento computacional y conceptos de inteligencia artificial
- Evaluar la propuesta de implementación del curso de machine learning en la Institución educativa El Dorado Sede Vallejo en función de su eficacia y eficiencia.

1.4. Supuesto

El curso de machine learning for kids de IBM fomenta de forma positiva el conocimiento básico de Inteligencia artificial y el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 9 de la Institución educativa El Dorado sede Vallejo.

2. Marco Teórico

En este capítulo se presenta el contexto teórico de los aspectos relacionados con el desarrollo de curso b-learning a través de estrategias didácticas haciendo uso de TIC, en estudiantes de educación grado 9 de la Institución Educativa el Dorado sede Vallejo, presentando las teorías más relevantes relacionadas con la pregunta de investigación, además del análisis crítico y resultados de estudios previos relacionados con el tema.

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Inteligencia artificial.

Una definición de Inteligencia Artificial se encuentra en (Herrera & Muñoz, 2017) como la ciencia, que busca la comprensión profunda de la Inteligencia. La definición de esta capacidad, la comprensión de sus límites y alcances, así como su caracterización constituyen un problema de alta complejidad. Según Benavidez (2019), conviviremos con chatbots interactivos que podrán sugerirnos productos, restaurantes, hoteles, servicios, espectáculos, según nuestro historial de búsquedas.

AI puede ser categorizado en cualquier número de maneras. El primero clasifica los sistemas de AI como AI débil o AI fuerte. La AI débil, también conocida como AI estrecha, es un sistema de AI que está diseñado y entrenado para una tarea en particular. Los asistentes personales virtuales, como Siri de Apple, son una forma de débil de AI. La AI fuerte, también conocida como inteligencia general artificial, es un sistema de AI con habilidades cognitivas humanas generalizadas, de modo que cuando se le presenta una tarea desconocida, tiene suficiente inteligencia para encontrar una solución. La prueba de Turing, desarrollada por el matemático Alan Turing en 1950, es un método utilizado para determinar si una computadora puede realmente pensar como un humano, aunque el método es polémico.

Utilizar la AI para mejorar la enseñanza y el aprendizaje – mediante la mejoría del sistema de gestión de la educación, los sistemas de gestión del aprendizaje asistidos por la IA u otras aplicaciones del ámbito de la AI en la educación, y por la identificación de nuevas formas de aprendizaje personalizado para apoyar el trabajo de los docentes y hacer frente a los desafíos de la enseñanza.

La expresión AI fue sugerida por J. McCarthy, profesor de la Universidad de Stanford, en 1956 para referirse a una parte de la informática dedicada al diseño de máquinas que fueran capaces de simular algunas de las conductas realizadas por el ser humano y que habitualmente catalogamos como inteligentes. A partir de los últimos diez años algunos de los resultados de estos estudios indicaron como muchos conceptos, procedimientos y técnicas desarrolladas en los laboratorios podían tener una valiosa aplicación en distintos terrenos tales como la industria, la medicina, las finanzas, etc. Cinco son las áreas más activas de investigación en IA: el lenguaje natural, la robótica, los interfaces de comunicación, la programación automática y los sistemas expertos. Explicaremos los sistemas expertos ya que en la actualidad tiene una clara conexión con el desarrollo del software educativo.

El termino sistema experto (ST) no describe un producto sino más bien un conjunto de conceptos, procedimientos y técnicas que permiten utilizar la informática en una nueva dimensión. En esencia, los sistemas expertos permiten asistir en el análisis y resolución de problemas complejos. Intentan simular la conducta de un experto humano en un dominio específico de conocimiento. Un ST no solo debe contener todo el contenido que manejaría el experto sino también, la forma de razonamiento utilizada por este, es decir, la manera en que el experto utiliza el conocimiento. Por ejemplo, si quisiéramos realizar un programa que enseñara a realizar operaciones aritméticas deberíamos introducir en el ordenador todos los conocimientos que posee un profesor especialista en esta temática (secuenciación de las operaciones, ideas sobre la motivación de los alumnos, organización del material, etc.) y además especificar los razonamientos llevados a cabo por el profesor durante el proceso de enseñanza (como decide que contenido transmitir, como corrige un determinado error, etc.). Así, este tipo de programas se extiende el tipo de uso de los ordenadores actuales ya que estos no se centran únicamente en la realización de labores primordialmente repetitivas, sino que se pasa a una utilización del ordenador como herramienta de ayuda en tareas complejas tales como el diagnóstico o la toma de decisiones. En este sentido, en el terreno de la industria y el comercio existen muchas esperanzas depositadas en este tipo de software. Nos obstante, es un tipo de producto que está comenzando a producirse. De hecho, su comercialización no comenzó hasta 1980 y, dada la complejidad del diseño de los mismos, la producción desde entonces ha sido bastante lenta y escasa. existen varios ámbitos donde la producción ha sido más importante. No estamos refiriendo, fundamentalmente, a las aplicaciones financieras, la

automatización de oficinas, los equipos de mantenimiento industrial y en el campo de la medicina. La aplicación en el terreno educativo, tal y como veremos más adelante, está aún en una fase experimental y todavía son muy escasos los productos existentes.

Tipos de aplicación de la IA en la educación

Las aplicaciones educativas a partir del uso de técnicas de I.A. vallan, básicamente, en función de los objetivos que se persiguen con el diseño del programa, así como del tipo de conocimiento que la aplicación debe manipular.

Existen dos tipos generales: las que van dirigidas a proporcionar y facilitar un determinado aprendizaje al alumno y las que van dirigidas a ayudar al profesor en tareas tales como la planificación, el diseño y la organización de la tarea docente.

De entre las aplicaciones que permiten crear programas destinados a la enseñanza se pueden distinguir dos grandes áreas: los micromundos y los sistemas tutor inteligentes (STI). Ambas modalidades se encuentran enraizadas en dos posiciones diferentes de la utilización de la informática en el terreno educativo. La construcción de micromundos se sitúa en la búsqueda de herramientas que ayuden al sujeto a construir el conocimiento a partir de la interacción con el ordenador mediante procesos de aprendizaje basados fundamentalmente en el descubrimiento. En cambio, los STI al igual que el software propio de la enseñanza asistida tienen como objetivo la creación de programas que permitan transmitir un conocimiento previamente formalizado adoptando un tiempo de conducta más «inteligente» que mejore el proceso de enseñanza a través de la máquina.

MICROMUNDOS

El concepto de micromundo fue utilizado por M. Minsky y S. Papert en 1971 al hacer referencia a una posible multitud de pequeñas fragmentaciones en las estrategias de resolución de problemas en dominios interactivos de aprendizaje, posteriormente, Papert vuelve a utilizar dicho concepto en sus primeros trabajos sobre la construcción del lenguaje Logo (Papert, 1973).

El lenguaje Logo es un tipo de aplicación de la informática educativa que se diferencia del resto por no ser un programa previamente elaborado si- no un lenguaje de programación que pretende, además, apartarse de los modelos clásicos de la E.A.O, no fue diseñado para

que los niños aprendieran a programar. La finalidad de su uso va más allá de la adquisición de una cultura informática. Logo pretende ser una herramienta que facilite el desarrollo del sujeto y la construcción de aprendizajes mediante procesos de descubrimiento. No se trata pues de que el alumno aprenda mediante la recepción de informaciones emitidas por el ordenador con un programa previamente elaborado, sino de que el alumno programe el ordenador y esta actividad le permita reflexionar sobre sus estrategias de actuación construyendo así, de forma dinámica, sus propios aprendizajes.

Seymour Papert es la figura más representativa dentro de esta temática y es el principal impulsor del grupo que desarrolló este lenguaje. En 1969 creó el «Proyecto Logo» que tenía por objeto el desarrollo de un lenguaje de programación que pudiera ser utilizado en el ámbito escolar por niños de cualquier edad. En ese mismo año, apareció una primera versión del lenguaje Logo que se presentó como un dialecto de LISP y al igual que este pretendía ser un lenguaje orientado hacia el procesamiento de listas que permitiera a los niños desarrollar un conocimiento más profundo de las ideas matemáticas y de las formas de aprendizaje.

Sin embargo, Papert observó que el uso de las listas implicaba un tipo de programación excesivamente compleja como para ser usada por los niños de cortas edades. Tomando como referencia las investigaciones y desarrollo de artefactos mecánicos de Grey Walter, diseñó la conocida tortuga mecánica cuyos movimientos básicos son transferidos posteriormente al ordenador mediante la creación de un entorno gráfico. Es a partir de la construcción de este entorno cuando Papert enfatizó la utilización del concepto de micromundo situando a este como objeto mediacional para el desarrollo del pensamiento formal. Así pues, podemos definir a un micromundo como «un sub conjunto de la realidad, o de la realidad construida, cuya estructura es acorde con un mecanismo cognitivo determinado y puede suministrar un entorno en donde este último pueda operar de forma efectiva.

Sistema Tutor Inteligente (STI)

Los STI comenzaron a desarrollarse en los años ochenta con la idea de poder impartir el conocimiento usando alguna forma de inteligencia para poder asistir y guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje. Se buscó emular el comportamiento de un tutor humano, es

decir a través de un sistema que pudiera adaptarse al comportamiento del estudiante, identificando la forma en que el mismo resuelve un problema a fin de poder brindarle ayudas cognitivas cuando lo requiera. Un tutor inteligente, por lo tanto: “es un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (AI) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo” (Raza, 2020). Wolf (1984) define los STI como: “sistemas que modelan la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio”. “Un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa” (Giraffa, 1997).

Los STI permiten la emulación de un tutor humano para determinar qué enseñar, cómo enseñar y a quién enseñar a través de un módulo del dominio: que define el dominio del conocimiento (ver Figura 1), un módulo del estudiante: que es capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo, un módulo del tutor: que genera las interacciones de aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante y finalmente la interface con el usuario: que permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente (conocimiento sobre cómo presentar los contenidos). Para la interface se siguen los principios del diseño, implementación y evaluación de sistemas computacionales interactivos para su utilización por seres humanos (HCI: Human Computer Interaction), es decir que estudian y buscan de poner en práctica procesos orientados a la construcción de interfaces siguiendo el criterio de usabilidad, es decir con alto grado de facilidad en el uso del sistema interactivo de acuerdo al estándar ISO 92401 de requisitos ergonómicos para el trabajo de oficina con terminales visuales y normas asociadas. Se basan en aplicación de las leyes gestálticas que están relacionadas con los criterios de Smith y Mosier (1992) y las normas ISO 9241 (1998) y 11064 (2000) para el diseño de interfaces y ergonomía.

A través de la interacción entre los módulos básicos, los STI son capaces de determinar lo que sabe el estudiante y cómo va en su progreso, por lo que la enseñanza, se puede ajustar según las necesidades del estudiante, sin la presencia de un tutor humano.

2.1.2. Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente permitiendo la construcción de conocimiento escolar y en particular intervienen en la interacción con las comunidades. Se refiere a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos espontáneos de aprendizaje y de enseñanza, como un medio para contribuir a un mejor desarrollo de la inteligencia, la afectividad, la conciencia y las competencias para actuar socialmente (Nisbet SCHUCKERMITH 2007, p.8).

La palabra estrategia nace en el seno militar, se remonta hace miles de años donde los conflictos entre pueblos llevo a los diversos ejércitos a diseñar un cuerpo de conocimientos para enfrentar situaciones de guerra. Por lo que se podría decir que una estrategia en un conjunto de acciones planificadas, que se llevan a cabo en una serie de pasos que tienen como fin la consecución de un determinado objetivo o un determinado fin.

2.1.3. Estrategias didácticas

Los profesores utilizan estrategias para planificar actividades, generar aprendizajes en los estudiantes, explorar conocimientos previos, cumplir con los objetivos de competencia, evaluar los aprendizajes, además le permiten la evaluación, hetero evaluación, a estas se les pueden llamar estrategias de enseñanza, en cambio, las estrategias de aprendizaje son procedimientos , conjunto de pasos que el estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente. (Torres & Girón, 2009).

Didáctica se define como la técnica que se emplea para manejar de la manera más eficiente y sistemática el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A). (De la Torre, 2005). Los componentes que interactúan en el acto didáctico son:

- El docente o profesor.
- El discente o alumnado.
- El contenido o materia.
- El contexto del aprendizaje.
- Las estrategias metodologías o didácticas.

Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por esto, es importante definir cada una. Las estrategias de aprendizaje consisten

en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información (Díaz y Hernández, 1999).

Aunque a veces se identifican métodos con estrategias didácticas, parece que su significado sea más amplio. En Colom, Salinas y Sureda (1988) se utiliza el concepto de estrategia didáctica como una instancia que acoge tanto métodos, como medios y técnicas, considerando que el concepto proporciona mayor flexibilidad y utilidad en relación con tratamiento de las TIC en el proceso didáctico.

Son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados. A partir de estas, el docente orienta el recorrido pedagógico que deben seguir los estudiantes para construir su aprendizaje (INACAP 2017, p.2).

Del mismo modo, dado que las estrategias didácticas diseñadas están relacionadas al uso de las TIC, es conveniente revisar algunas definiciones implicadas en este proceso como lo son los recursos y medios educativos digitales. Con respecto a los primeros, hay que aclarar que estos son materiales digitales no necesariamente diseñados para un contexto formativo, pero que pueden ser utilizados para ese fin, el uso de estos favorece a los procesos de actualización del conocimiento generando nuevos panoramas en el área académica; ya que modifica los objetivos y programas en instituciones formativas, infraestructura física y tecnológica (Maldonado, García y Sampédro 2019, p. 172).

Menciona que las estrategias didácticas son un agregado de hechos los cuales se planifican de una manera ordenada para un fin específico, de esta manera en el ámbito pedagógico se sustenta como un conjunto de acciones, planificadas y dirigidas por el docente para obtener en los educandos aprendizajes. Por eso el planificar antes de enseñar es fundamental en el proceso educativo. Tovar, (2010) citado por Jiménez & Robles, (2016).

Las estrategias de aprendizaje son una serie de acciones que se ejecutan para conseguir un logro de aprendizaje, esto es posible a través de los procesos cognitivos en los que se observan capacidades y habilidades cognitivas, de igual manera la forma y como se realiza el estudio. Moreno, (2000) citado en Mesa, (2013, pp. 199.).

Estrategias didácticas son herramientas metodológicas, son las que utilizan las docentes para estimular el desarrollo integral de los niños, son las actividades de enseñanza-aprendizaje que se aplican en el aula, las docentes pueden seleccionar, adaptar o inventar nuevas. En ambos subniveles de educación inicial es importante dar prioridad a las siguientes estrategias didácticas.

2.1.4. Procesos didácticos

Estos son un conglomerado de acciones específicas que se encuentran en relación entre docentes y estudiantes dentro del aula para el desarrollo cognitivo, donde las competencias y capacidades se manifiestan en la realización de sus actividades (Vargas, 2013) citado en Danilov (1968). Entre los procesos didácticos se tiene: Los procesos didácticos son el inicio, desarrollo y cierre. El inicio se señala así porque es el momento donde el docente comienza la sesión de aprendizaje. El desarrollo es el momento donde el docente orienta la actividad mediante conceptos, procedimientos y actitudes de los estudiantes, con la intención de que se logre el aprendizaje. El cierre es cuando la sesión de aprendizaje finaliza, es cuando se evalúa al estudiante mediante preguntas o hechos que reflejen que el estudiante ha entendido la clase, es decir que permite conocer los niveles de logros alcanzados, según los objetivos de la sesión de clase.

2.1.5. Procesos pedagógicos

Los procesos pedagógicos son el conjunto de prácticas relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje donde se encuentran presentes los procesos educativos, escolarizados y no escolarizados, con el propósito de construir conocimientos, incentivar valores y desarrollar competencias para la vida. Cambiar estas prácticas, relaciones y saberes implica por tanto influir sobre la cultura de los diversos agentes que intervienen en los procesos de enseñar y aprender. Los cambios culturales como sabemos requieren, entre otros factores importantes, de sostenibilidad en el tiempo para concretarse. No son de corto plazo. Palacios. (2000).

Los procesos pedagógicos son:

- La problematización, el Profesor plantea situaciones, problemáticas pertinentes.

- Propósito, el Profesor señala a los estudiantes el porqué y el para que, de la clase,
- Motivación/interés. Los estudiantes se interesan en el tema que el docente realiza.
- Saberes previos. Los estudiantes exponen, especulan, comentan de manera espontánea, ofrecen una respuesta adelantada, etc.
- Gestión y acompañamiento en el desarrollo de las competencias. Los estudiantes manipulan objetos, describen rasgos, formulan hipótesis, concluyen información, aplican lo aprendido.
- Evaluación. Los estudiantes demuestran si ha logrado aprender a resolver tareas, regular, controlar o evaluar su propio aprendizaje.

2.1.6. Aprendizaje basado el problema.

Es considerado un enfoque de la pedagogía con múltiples metodologías y didácticas mediante el cual el estudiante crea su propio conocimiento Schmidt y Moust (1995) presentan resultados de investigaciones y concluyen que la activación del conocimiento previo a través del análisis del problema en el grupo de discusión facilita la comprensión y el recuerdo de nueva información, aunque sea poco relevante o incorrecto para la comprensión del problema.

Morral (2000) en su artículo Aprendizaje Basado en Problemas, (más adelante ABP) como método empleado en la diplomatura de fisioterapia, lo define como: “Paradigma educativo que emplea actividades cuyo común denominador es emplear situaciones, casos o problemas con la finalidad de integrar el conocimiento, a través del análisis, búsqueda y utilización de la información” (p.28). Sus características son:

- *Trabajo en equipo*, a través de grupos reducidos (5-8 alumnos), que permiten desarrollar habilidades comunicativas e interpersonales, además de aprender de sus pares.
- *Interdisciplinariedad*, pues aun cuando el problema caso se presenta en cierta asignatura, la solución implica conocimientos de otras asignaturas ya sea de cursos inferiores o superiores. Esta metodología permite que el aprendizaje no se fragmente, por el contrario que se integre simulando lo que ocurre en la realidad.

- *Aprendizaje en y para la comunidad.* Esta metodología desde sus orígenes incluye una preocupación por la sociedad, dando importancia a: los valores y la ética, concepción holística de la persona y la salud, compromiso para mejorar la comunidad.

Para la realización de este material se aplicó como método de motivación a descubrir algo nuevo, para resolver necesidades en sus comunidades, dejando al estudiante en control total de la creación de su conocimiento con la responsabilidad de ayudar a resolver dichos problemas.

Por su parte, Barrows (citado por Morales, 2004), en su artículo *Aprendizaje Basado en Problemas* implementado en la Universidad Pontificia Católica de Perú, refiere al ABP como: “Método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.147). Define también que desde su origen en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, el ABP ha evolucionado y se ha adaptado a las necesidades de diferentes áreas, con la finalidad de resolver problemas que los futuros profesionales deberán enfrentar en sus respectivas disciplinas a través de enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos. Morales (2004) destaca como características fundamentales del ABP:

- El aprendizaje está centrado en el alumno y se produce en pequeños grupos de estudiantes.
- Los problemas son el foco de organización y estímulo del aprendizaje, además son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje auto dirigido, y mediante un proceso constructivo.

Maldonado (2016) emplea el *Aprendizaje Basado en Problemas*, en Argentina en el colegio de San Juan como estrategia de enseñanza en la materia de Geografía. En su artículo define al ABP como un proceso de indagación que resuelve preguntas, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida.

Considera que esta metodología involucra el razonamiento, la reflexión y el análisis crítico, mediante el planteamiento de problemáticas y desarrollo de estrategias de solución que promuevan la transferencia e integración del aprendizaje con la vida real.

Maldonado considera que el ABP es una estrategia que confronta al alumno con la realidad de su sociedad por ello lo emplea como instrumento idóneo para analizar y gestionar

los conocimientos construidos en el aula, permitiendo su aplicación práctica en el entorno social.

Recopilando, podemos definir que el Aprendizaje Basado en Problemas tiene tres características centrales:

- Organiza la propuesta de enseñanza y aprendizaje alrededor de problemas holísticos y relevantes.
- Implica que los alumnos sean los protagonistas de las situaciones problemáticas planteadas.
- En este entorno pedagógico, hay un fuerte fomento de habilidades cognitivas complejas en la solución de problemas y toma de decisiones por parte de los estudiantes, además los docentes guían y apoyan el proceso de indagación y exploración.

2.1.7. Machine learning

Según Sas.com. (2019) el machine learning puede definirse como un método de procesamiento de datos que permite a un sistema, por sí mismo sin intervención humana y en forma automatizada, aprenda a descubrir patrones, tendencias y relaciones en los datos, y gracias a dicho conocimiento, en cada interacción con información nueva se ofrecen mejores perspectivas, esta rama de la Inteligencia artificial ha tenido gran impacto en diferentes campos tales como la salud, el marketing digital, la educación entre otros con resultados tales como modelos de datos que detectan y predicen enfermedades, otros que ayudan a mejorar las ventas y predicen tus series favoritas o que ayudan los estudiantes a comprender dichos modelos, como se da a entender en este proyecto.

Caballeros Mota, Y. (2007). Afirma que, a finales de la década de los 80, la creciente necesidad de automatizar todo este proceso inductivo abre una línea de investigación para el análisis inteligente de datos, impulsando las investigaciones en machine learning. El machine learning es el área de la Inteligencia Artificial que se ocupa de desarrollar técnicas capaces de aprender, es decir, extraer de forma automatizada conocimiento subyacente en la información. Constituye, junto con la estadística, el corazón del análisis inteligente de los datos (Ruiz 2006).

Existen diferentes métodos de aprendizaje y clasificación pueden ser organizados, atendiendo a su naturaleza, en métodos estadísticos, modelos o algoritmos matemáticos para el reconocimiento de patrones, estrategias basadas en árboles de decisión, sistemas basados en el conocimiento, entre otras (Piñero 2005).

Para la realización del este trabajo se utilizó un modelo para el reconocimiento de patrones el cual consistía en imágenes, números y sonidos.

2.1.8. Pensamiento computacional

El concepto de Pensamiento Computacional surge en la última década como un tema de especial interés en el ámbito educativo, coincidiendo con el auge de las competencias, capacidades y habilidades que un estudiante debe desarrollar acorde a las exigencias de la Sociedad del Conocimiento. A pesar de que nada está completamente cerrado respecto a su definición urge a los sistemas educativos incluyan esta práctica dentro de sus marcos curriculares y planes de área, no solo en el área de informática sino mirándolo como una técnica interdisciplinar que busca la resolución de problemas a través de tecnologías.

Una de las precursoras del término, Jeannette Wing, en su artículo “Computational Thinking” (Wing, 2006) afirma que el PC es “A way that humans, not computers, think” (‘una manera en que los humanos, no las computadoras, piensan). Esto significa que el pensamiento computacional puede ser una buena alternativa para que los estudiantes resuelvan problemas, ya que, como personas, tienen la capacidad de ser creativos, inteligentes y espontáneos. La descripción propuesta por Wing -originalmente usada para explicar el modo de pensar de un científico en computación- ha sido tomada por los estudiosos del campo de la educación para indagar y desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por las TIC, que en este caso intentamos mediar este proceso de aprendizaje a través del uso de herramientas que usen inteligencia artificial.

El Pensamiento Computacional es “un enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas. No reemplaza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico, pero refuerza esas habilidades al tiempo que realza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar” (CSTA and ISTE, 2011).

(Wing, 2006) describe con detalle las características y propiedades del Pensamiento Computacional, entre las cuales resalta: a) Reformular un problema a uno parecido que

sepamos resolver por reducción, encuadrarlo, transformar, simular; b) pensar Recursivamente; c) Procesar en Paralelo; d) interpretar código como datos y datos como código; e) generalizar análisis dimensional; f) reconocer ventajas y desventajas del solapamiento; g) reconocer coste y potencia de tratamiento indirecto y llamada a proceso; h) juzgar un programa por simplicidad de diseño i) utilizar Abstracción y descomposición en un problema complejo o diseño de sistemas complejos; j) elegir una correcta representación o modelo para hacer tratable el problema; k) Seguridad en utilizarlo, modificarlo en un problema complejo sin conocer cada detalle; l) modularizar ante múltiples usuarios; m) Prefetching y caching anticipadamente para el futuro; n) Prevención, protección, recuperarse de escenario peor caso; o) Utilizar razonamiento heurístico para encontrar la solución; p) Planificar y aprender en presencia de incertidumbre; q) Buscar, buscar y buscar más; r) utilizar muchos datos para acelerar la computación y s) Límite tiempo/espacio y memoria/potencia de procesado

Una primera y errónea idea que se puede tener del Pensamiento Computacional es creer que es una materia exclusiva para personas del ámbito de la ingeniería informática y computación. Existe un interés y esfuerzo creciente en incorporar el Pensamiento Computacional a través de proyectos, juegos, entornos de programación, etc. en el currículum de escuelas y universidades. Algunos de estos esfuerzos están orientados a estudiantes jóvenes, en particular a las mujeres, en introducir la programación de ordenadores y el Pensamiento Computacional (Repenning, Webb and Ioannidou, 2010), (Google, 2015). El equipo Scratch de MIT define el Pensamiento Computacional como un conjunto de conceptos, prácticas y perspectivas que se basan en las ideas del mundo de la informática. Los estudiantes al programar y compartir proyectos de Scratch, comienzan a desarrollarse como pensadores computacionales: aprenden conceptos básicos de computación y matemáticas, y a la vez también aprenden estrategias de diseño, resolución de problemas, y otras formas de colaboración (ScratchEd Team, 2015). Las personas que desarrollan estas técnicas basadas en el ordenador están en disposición de resolver problemas complejos no sólo por sacar provecho de la potencia computacional de los ordenadores sino también por la capacidad de los lenguajes de ordenador en describir sistemáticamente un problema en varias capas de abstracción y de describir la interface entre dichas capas sin ambigüedad. Esta

habilidad aumenta de forma absoluta la complejidad de los problemas reales para los cuales podemos encontrar una solución buena y eficiente

La mayor parte de las publicaciones sitúan el origen del concepto actual de PC en una columna de opinión de Jeannette Wing publicada en el número de marzo de 2006 de la revista Communications of the ACM. En dicha publicación sostenía Wing que:

“[El PC]...implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la computación. El pensamiento computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la computación... [además] representa una actitud y unas habilidades universales que todos los individuos, no sólo los científicos computacionales, deberían aprender y usar” (2006, p. 33).”

Es decir, Wing lo definió como un conjunto de habilidades y destrezas (“herramientas mentales”), habituales en los profesionales de las ciencias de la computación, pero que todos los seres humanos deberían poseer y utilizar para “resolver problemas”, “diseñar sistemas” y, sorprendentemente, “comprender el comportamiento humano”. Por tanto, el PC debería formar parte de la educación de todo ser humano. La columna de Wing tuvo un gran eco entre los profesionales de la computación. En el año 2008 se realizaron dos seminarios sobre PC en el seno del National Research Council (NRC) de los EE.UU. para explorar su naturaleza y las implicaciones cognitivas y educativas en los que “... en conjunto, llama la atención la diversidad de visiones en muchos aspectos del pensamiento computacional, así como en su definición” (Committee for the Workshops on Computational Thinking. National Research Council, 2011, p. viii). Tras diversos debates la International Society for Technology in Education (ISTE) y la Computer Science Teachers Association (CSTA) (2011) decidieron elaborar una definición operacional a fin de promover su inclusión en la educación obligatoria de los EE.UU. (véase tabla 1, columna 1). En la tabla 1, ampliación de la publicada por Denning (2017) y complementaria a la de Bocconi et al. (2016), se recogen algunas de las definiciones y marcos conceptuales más utilizados en la investigación sobre el PC y en sus formulaciones “curriculares”, pero hay más matizaciones y propuestas (véase Aho, 2012; Angeli et al., 2016; Barr y Stephenson, 2011; Committee for the Workshops on Computational Thinking. National Research Council, 2010; Grover y Pea, 2013; Lee et al., 2011; Selby y Woollard, 2013; The Royal Society, 2012; Wing, 2011 o Zapata-Ros,

2015)”container-title”:”Educational Technology & Society”,”page”:”47-57”,”volume” :”19”,”issue”:”3”,”abstract”:”Adding computer science as a separate school subject to the core K-6 curriculum is a complex issue with educational challenges. The authors herein address two of these challenges: (1. De hecho, el intento de alcanzar una definición consensuada del PC forma un notorio subconjunto de las publicaciones sobre el PC, con intentos recientes como el de Rich y Langton, (2016), que utilizan la técnica Delphi para intentar alcanzar, sin mucho éxito, cierto nivel de consenso entre un grupo de expertos, o los extensos análisis de la literatura de Corradini, Lodi y Nardelli (2017) o Haseski, Ilic y Tugtekin (2018). La falta de acuerdo en la definición del PC es evidente desde hace tiempo. Voogt, Fisser, Good, Mishra y Yadav (2015) propusieron “olvidar” las definiciones basadas en la determinación del conjunto de cualidades que forman el “núcleo duro” del PC, aquello ineludible que lo caracteriza, y el conjunto de cualidades “periféricas” o menos cruciales que lo rodean y adoptar una perspectiva en la que se ponga el énfasis en lo “posible” y no en lo “necesario”. Denning (2017, p. 34) ha criticado las definiciones del PC derivadas de la de Wing porque, por un lado, ignoran la rica historia de las ciencias de la computación y, por otro, yerran al pretender incluir los usos de la informática en todos los campos de conocimiento. El resultado es que se han hecho afirmaciones vagas y promesas exageradas sobre la utilidad del PC para solucionar cualquier tipo de problemas (recordemos la pretensión de “comprender el comportamiento humano” de Wing). Una visión más “afilada” del PC es la de Denning (2017), basada en ideas de Aho (2012) sobre la importancia e historicidad de las abstracciones que suponen los “modelos computacionales” (como la clásica máquina de Turing). Las redes neuronales, las máquinas de reducción lógica, el aprendizaje profundo en inteligencia artificial o las analíticas de datos son ejemplos de modelos computacionales actuales. La computación es un proceso que se define en términos de un modelo computacional y, por tanto, el pensamiento computacional es el proceso de pensamiento por el que se formulan problemas de tal manera que sus soluciones puedan ser representadas como pasos computacionales y algoritmos dentro de un modelo computacional dado. Cuando se diseña un algoritmo, lo que se diseña es una manera de controlar cualquier máquina que implemente dicho modelo en orden a que ésta produzca el efecto deseado en el mundo (Denning, 2017, p. 35). ¿Es posible que las definiciones actuales del PC se basen únicamente en un modelo computacional ampliado de programación orientada a objetos? Por

otro lado, ¿es necesario que todo el mundo posea la habilidad y la actitud de pensar computacionalmente en la era digital? Una afirmación habitual, tanto en la literatura académica como en informes de asociaciones profesionales o documentos de política educativa, es que cualquier persona necesitará esta capacidad para vivir, trabajar, aprender, comunicarse o participar como ciudadano o ciudadana de pleno derecho en la sociedad de la información. En el informe del Joint Research Center (JRC) de la Unión Europea, Bocconi et al. (2016) concluyen "... la integración del pensamiento computacional en el aprendizaje formal e informal supone una tendencia creciente y muy interesante en Europa y más allá de ella, por su potencial para la educación de una nueva generación de niños con una comprensión mucho más profunda de nuestro mundo" (p. 48). Sin embargo, es cuestionable que todo profesional actual o futuro que use ordenadores o cualquier tipo de tecnologías de procesamiento de la información necesite diseñar algoritmos o programar, más allá de pequeños scripts que modifiquen alguna funcionalidad básica del programa. Muchas profesiones, actuales y futuras, no necesitarán programar ordenadores ni se enfrentarán al tipo de problemas solucionables mediante el pensamiento computacional. Algunas críticas, no obstante, van más lejos. Easterbrook (2014), por ejemplo, ha afirmado que, al postularse como solución universal de cualquier tipo de problemas, el PC es inherentemente reduccionista dado que existen problemas que por definición no tienen soluciones computacionales, notablemente aquellos para los que no puede definirse de antemano las características que debe poseer la solución óptima y que requieren buen juicio o acuerdo entre las partes (es decir, juicios de valor, dilemas éticos, cambio social, decisiones políticas, etc.). La aplicación del PC como estrategia de resolución de cualquier problema, está cercana al "solucionismo tecnológico" denunciado por Morozov (2013), esto es, la creencia de que la tecnología es la solución a cualquier problema humano y social, incluyendo los creados por la propia tecnología.

Pensamiento Computacional y Competencia Digital

La relación entre el PC y la competencia digital es un tema complejo y no exento de espacios de confrontación. Todavía hay escasas publicaciones en las que se explore dicha relación en profundidad, quizá porque el concepto de competencia digital es netamente europeo y en el mundo anglosajón se utilice habitualmente el concepto de alfabetización digital, similar solo en parte. Por otra parte, existen una serie de zonas de intersección y

solapamiento entre las competencias digital, informacional y mediática y el PC. Algunos autores han destacado la “superioridad” del PC (entendido como el desarrollo de habilidades generalizables de solución de problemas y el fomento de la creatividad) frente a la competencia digital (reducida a la adquisición de habilidades operacionales básicas de usuario de la tecnología). En el marco de la competencia digital de los ciudadanos de la UE, (Carretero, Vuorikari y Punie, 2017) aparece “programación” dentro del apartado dedicado a la creación de contenidos digitales.

2.1.9. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Se definen como un grupo de herramientas tecnológicas que sirven para transmitir, procesar y almacenar información de manera digital usando hardware y software.

Muñoz. (2014). Afirma que las TIC han tenido una evolución muy rápida y han incursionado en las diferentes disciplinas, en algunas su incorporación ha sido más eficiente y tomada como parte de su desarrollo, entre ellas la medicina, las telecomunicaciones, la ingeniería, pero lamentablemente en el campo educativo su acogida no se ha dado de una forma rápida ni oportuna, de manera que permitan al igual que en otros campos hacer grandes transformaciones.

Según Pelgrum y Law (2003), la experiencia internacional ha demostrado que las TIC se han incorporado al currículo escolar de diversas maneras, afectando el aprendizaje principalmente en tres formas:

1. Aprendiendo sobre las TIC. Refiere a la formación de conocimientos sobre las TIC como parte del contenido del plan de estudios o currículo escolar, (generalmente se imparte una clase de informática). Esta puede ser instrumental (orientada a la enseñanza-aprendizaje del manejo general de la computadora y de los softwares educativos que facilitan las tareas académicas), o sustantiva (orientada al aprendizaje técnico y de programación).

2. Aprendiendo con las TIC. Refiere al uso del internet y de recursos multimedia, como herramientas para el aprendizaje de los contenidos del currículo, sin cambiar los enfoques y estrategias de enseñanza. En esta forma de incorporación introduce nuevos medios (a través de qué) para la enseñanza aprendizaje, pero no modifica el aspecto pedagógico de la educación (el cómo). En ella se promueve el desarrollo de competencias TIC.

3. Aprendiendo a través de las TIC. Refiere a la integración efectiva de las TIC al currículo, como herramientas esenciales de enseñanza y aprendizaje, que intervienen y

condicionan los procesos de transmisión y construcción del conocimiento, dentro y fuera de la escuela.

La última, es la forma más innovadora y significativa para la educación usando tecnologías. En ella el papel que desempeñan los docentes y los estudiantes se ve modificado por nuevas estrategias y metodologías que favorecen un proceso de enseñanza-aprendizaje constructivo, en el que se promueve la participación y el alumno es activo en su aprendizaje.

Los docentes son un factor clave del uso efectivo de las TIC en el aula, ya que son ellos los que facilitan o restringen la incorporación de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la regulación del tipo y calidad de las interacciones entre estudiantes y recursos. Según Román, Cardemil, y Carrasco (2011) “los docentes con una visión.

2.2. Estado del arte

Con el objetivo de recopilar información guía y conocer más acerca de la importancia que tiene la inteligencia artificial en la educación temprana a través de métodos didácticos, se ven reflejados los siguientes antecedentes y materiales de apoyo.

2.2.1. Antecedentes Internacionales

Prácticas inclusivas en el aula ordinaria. Muntaner, J. J. (2017). En su artículo expresa cómo las escuelas han evolucionado en modelos para los aprendizajes, en los primeros puntos explica y reitera lo importante que es el contexto de calidad educativa para la formación de estudiantes íntegros. Muntaner, J. J. (2017), menciona que son dos las características fundamentales que deben estar presentes en las escuelas, no importan el sector, dichas características son calidad y equidad. A nivel de educación estas características serían el pilar fundamental para el futuro de las escuelas por lo cual esto junto con los avances tecnológicos en educación serían un factor importante para el desarrollo de la educación escolar en las aulas específicamente el currículum, es la guía en las aulas para que el estudiante alcance la excelencia académica, incluir nuevas formas de aprendizaje basadas en modelos de aprendizaje es la clave para el éxito pero no obstante esto requiere tiempo y tener un modelo en concreto lo cual son los resultados benéficos que se describen en la aplicación

de recursos innovadores como practica del conocimiento de base en determinados temas educativos, contribuyendo así a la eficiencia pedagógica.

Baker, M. J. (2000) en su artículo se especula que en el futuro cercano de la investigación en Inteligencia Artificial y Educación (AIED) la cual va encaminada sobre la base de tres usos de modelos de procesos educativos: modelos como herramientas científicas, modelos como componentes de artefactos educativos y modelos como bases para el diseño de artefactos educativos.

Para el primer modelo afirma que el cambio reciente hacia el estudio de situaciones de aprendizaje colaborativo debe ir acompañado de una evolución de los tipos de teorías y modelos que se utilizan, más allá de los modelos computacionales de la cognición individual.

En cuanto al segundo propone que para integrar los sistemas de aprendizaje basados en computadora en las escuelas, necesitamos 'abrir' el currículo a la tecnología educativa, 'abrir' las tecnologías educativas a los actores de los sistemas educativos y 'abrirse' 'esos actores a la tecnología (es decir, capacitándolos).

En términos del tercer rol, se quiere que los modelos pueden ser bases para el diseño de tecnologías educativas al proporcionar metodologías de diseño y componentes del sistema, o al restringir la gama de herramientas que están disponibles para los estudiantes.

En conclusión, se busca que una característica definitoria de la investigación AIED es que está, o debería estar, preocupada con los tres roles de los modelos, en mayor o menor medida en cada caso.

Con base al orden que explica esta investigación se toma en cuenta la estructuración del currículo de la institución la cual está sujeta a modificaciones para la realización de este trabajo, estos modelos servirán para la óptima planeación y realización del acto de enseñanza y aprendizaje.

Benavidez, P. N. E., Pérez, C. V. V., & Pérez, R. A. V. (2019). En su artículo Inteligencia artificial como recursos educativos abiertos expresan que el creciente desarrollo de recursos digitales formativos, ha provocado la búsqueda de soluciones para contribuir a su intercambio entre profesionales de la enseñanza, surgiendo así los recursos educativos abiertos, pero complejidad de los esquemas de metadatos existentes, provoca deficiencias en la descripción de estos recursos, lo cual conlleva a que los niveles disminuyan.

Plantean una solución para favorecer la catalogación de los recursos educativos, empleando el paradigma del razonamiento basado en casos, para la mejoría del sistema de gestión de la educación, los sistemas de gestión del aprendizaje asistidos por la IA u otras aplicaciones del ámbito de la IA en la educación, y por la identificación de nuevas formas de aprendizaje personalizado para apoyar el trabajo de los docentes y hacer frente a los desafíos de la enseñanza.

Para este artículo los recursos educativos fueron escogidos de acuerdo a la necesidad planteada, el uso de un sistema que ordene o catalogue los recursos sería un gran beneficio para la educación y ahorraría muchísimo tiempo y con este mismo podría ir mejorando, brindando una experiencia de usuario cada vez mejor, aún existen muchas brechas en cuanto a la aplicación de la educación y la IA en las aulas sin embargo la humanidad cada vez más se interesa por el estudio e investigación sobre esta y sus múltiples aplicabilidades

2.2.2. Antecedentes Nacionales

Builes, J. A. J., & Carranza, D. A. O. (2008). En su artículo presentan un ambiente inteligente distribuido de enseñanza y de aprendizaje, usando las técnicas de la inteligencia artificial denominadas Razonamiento Basado en Casos (CBR) y Planificación Instruccional (IP). El ambiente fue modelado utilizando el abordaje de los sistemas multi-agente, el cual le suministra al ambiente las características de adaptabilidad, autonomía y flexibilidad. El modelo pedagógico del ambiente se fundamenta en los paradigmas del conductismo, cognitivismo e histórico - social.

Plantea dos técnicas de la IA en la educación las cuales denomina razonamiento basado en casos y planificación estructural, la primera consiste en una técnica de la AI que intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar como lo hacen los seres humanos utilizando la experiencia acumulada hasta el momento en acontecimientos similares (Rossillea et al., 2005). mientras que la segunda es el componente encargado de determinar la secuencia de las acciones (Plan) de tutorización de manera consistente, coherente y continua las cuales maximizan las actividades de aprendizaje de cada alumno para alcanzar los Objetivos Instruccionales durante una sesión de aprendizaje (Matsuda & VanLehn, 2000).

Con las técnicas y paradigmas antes mencionados se realiza un ambiente multi-agente de enseñanza/aprendizaje que permite brindar aprendizaje de forma individual y también de forma colaborativa mediante un ambiente colaborativo

2.2.3. Antecedentes locales

En la carrera de la búsqueda de satisfacer las necesidades humanas de una manera cómoda y facilitadora de algo tan importante como la comunicación a largas distancias que varias décadas atrás solo eran ficción hoy en día la tecnología nos facilita la interacción con los allegados del otro lado del mundo de manera casi instantánea, en la cita “desarrollo de competencias investigativas basadas en la concepción sistémica de ambiente, en estudiantes de la escuela Normal Superior de Montería”, Páez García, J. C. (2016), expresa que el creciente avance de la educación en Colombia hace que superemos las barreras de la educación cada día más, el que un docente sea bien formado es la superación que la educación necesita, es por eso que el maestro es el encargado de guiar a los alumnos en los nuevos procesos y formarlo en un ámbito integro en cuestiones de calidad educativa. Por ello, se realiza esta investigación, para lograr determinados fines prácticos en cuanto al mejoramiento de dicha calidad educativa, la cual según el contexto al que se dirige la problemática estudiada, va encaminada hacia el uso inadecuado de los residuos sólidos del colegio Normal Superior de Montería. El desarrollo de una estrategia didáctica para que los estudiantes aprendieran a través de recursos digitales, conocimientos básicos de la investigación para que delimitaran el problema que estaban viviendo y pudieran resolverlo de manera científica fue una grandiosa oportunidad para que los estudiantes crecieran en experiencia en labor de procesos investigativo para la observación y solución de problemas de carácter social comunitario, esto produjo grandes resultados como la disminución de los problemas sociales en la comunidad, la eficiencia y calidad estudiantil al seguir implementando dichos conocimientos en otras áreas del conocimiento y la experiencia personal; para seguir demostrando que la investigación debe ser parte fundamental en los estudiantes para su desarrollo no solo académico, ni profesional sino también humano.

Impacto de las tecnologías de información y comunicación en el rendimiento académico de los estudiantes en las escuelas secundarias del departamento de Córdoba – Colombia presentada por Pinto Mangones, A. D. (2013)

Investiga sobre la problemática o los contras que tiene la implementación de los recursos como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el rendimiento académico de los estudiantes en la secundaria el cual a través de un estudio observado y la creación de un diseño cuasiexperimental aplicado en dos grados novenos de distintas

instituciones, con el uso de pruebas estadísticas para medir el rendimiento académico de los alumnos los cuales determinaron resultados favorables rechazando la hipótesis y afirmando que estos no afectan el rendimiento académico ni la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes sino que con la ayuda de las TIC se realizan clases concisas y eficientes no descartando una buena pedagogía dada por el docente. Me permito concluir que es importante investigar sobre los aspectos desfavorables que podrían traer los cambios que da la tecnología a la educación ya que son quienes determinan si vale la pena hacer cambios y dar uso de la tecnología dentro del aula mientras se haga de una manera correcta para el desarrollo íntegro y natural de la educación.

3. Metodología

En este capítulo se presenta cómo se estructuró la investigación y su diseño que, según el diseño que, según Sampieri, et al. (1998): “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que desea, el diseño constituye el plan o la estrategia para responder a la pregunta de investigación y presentar las fases desarrolladas con la población objeto de estudio, es decir los estudiantes de grado 9-A de la institución Educativa El Dorado, sede Vallejo de Montería.

Finalmente se muestra el procedimiento llevado con base al método de investigación establecido, el proceso para el análisis de datos y la presentación de resultados.

3.1. Tipos y generalidades de la investigación.

Los enfoques de investigación están determinados por diversos paradigmas, definidos por Valenzuela y Flores (2011) como una visión particular del mundo, en los cuales se enmarcan y explican las realidades para ser investigadas.

Para Tamayo (2003) la característica fundamental de la investigación es el descubrimiento de principios generales. La búsqueda de nuevos conocimientos, lo cual no es simplemente organizar lo conocido, sino que se necesita verificar y comprobar en la realidad. En este proceso que se hace mediante la búsqueda sistemática y ordenada, se recogen datos para su sistematización, análisis, interpretación y posterior difusión de los resultados, mediante un informe o documento escrito. Todo ello en el marco de la

vinculación y articulación entre la teoría y la realidad.

Vasilachis (1997, p. 79) define los paradigmas como “los marcos teórico-metodológicos utilizados por el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una determinada sociedad”.

Valenzuela y Flores (2011) presentan cuatro paradigmas dentro de los cuales pueden ser enmarcados una investigación: el paradigma positivista, propuesto por Augusto Comte en el siglo XIX, plantea que solo el conocimiento científico puede revelar la verdad y uno de sus principios es la verificación; da mucho valor a la observación externa, sin que haya intervención del investigador siendo lo más objetivo posible. Una investigación bajo este paradigma se caracteriza por el uso de variables definidas claramente y la definición de hipótesis.

Se utilizó una metodología cualitativa con un enfoque de investigación acción, término acuñado y desarrollado por Kurt Lewin en varias de sus investigaciones (Lewin, 1973), actualmente, es utilizado con diversos enfoques y perspectivas, dependiendo de la problemática a abordar.

Es una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva a entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje. (Lewin, 1973), por ello la investigación cuenta con una doble metodología para la implementación y evaluación del proyecto.

3.2. Diseño de la investigación.

La investigación educativa se concibe como un proceso racional y metódico dirigido a lograr un conocimiento objetivo y verdadero sobre la educación. Por su parte, la enseñanza se considera un fenómeno natural, que puede ser observado, descrito y analizado de manera

rigurosa, y cuya aspiración básica es formular teorías científicas capaces de establecer hipótesis referidas al aprendizaje.

La IA en el área educativa presenta una tendencia a reconceptualizar el campo de la investigación educacional en términos más participativos y con miras a esclarecer el origen de los problemas, los contenidos programáticos, los métodos didácticos, los conocimientos significativos y la comunidad de docentes, y se ha impulsado sobre todo desde las mismas Universidades y desde los Centros de Investigación Educacional, oficiales y privados. En muchas partes, se ha aplicado con formatos metodológicos casi idénticos, pero sin darle expresamente el nombre de “investigación-acción”, sino otros parecidos que hacen énfasis en la “participación” de los sujetos investigados. Sus tópicos de estudio se han relacionado especialmente con las complejas actividades de la vida del aula, desde la perspectiva de quienes intervienen en ella: elaborar, experimentar, evaluar y redefinir –a través de un proceso de autocrítica y reflexión cooperativa más que privada y un enfoque del análisis conjunto de medios y fines– los modos de intervención, los procesos de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de los currículos y su proyección social, y el desarrollo profesional de los docentes; todo esto, con el fin de mejorar y aumentar el nivel de eficiencia de los educadores y de las instituciones educativas.

Para el desarrollo de la investigación se siguieron las etapas propuestas por Martínez (2000): diseño general del proyecto, identificación de un problema importante, análisis del problema, formulación de hipótesis, recolección de la información necesaria, categorización de la información, estructuración de las categorías, diseño y ejecución de un plan de acción, evaluación de la acción ejecutada, repetición en espiral del ciclo desde la etapa 2 a la 9 y finalmente la presentación del informe.

Como primera fase o ciclo se propuso un proceso inicial el cual a través de método de recolección de datos cualitativos se buscó filtrar la información más relevante de la investigación escolar de tipo multimedia educativa; como proceso de formación estudiantil. Esta información se presentó a través de un curso b-learning como propuesta documental seleccionando la plataforma más adecuada para el desarrollo de los contenidos a trabajos en los estudiantes, en el que el investigador participó activamente en la recolección, organización y visualización de estos contenidos para que le estudiante pueda agrandar de

estos temas y el impacto o apropiación sea eficiente en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Como el último proceso dentro de la implementación del curso lo cuantitativo se estará evaluando durante el proceso de implementación de este curso estadísticamente a través de métodos de recolección de datos.

Se tuvo en cuenta un pretest y un posttest para analizar los estados actuales del estudiante que tienen frente a estos conceptos, teorías y prácticas y el avance significativo de los estos mismos conocimientos y experiencias que se realizar al finalizar el curso

La introducción de conocimientos de la inteligencia artificial en estudiantes de bachillerato a través de un curso b-learning fue una forma efectiva para que estos se apropien de estos conceptos a partir de la educación temprana, encaminada en la búsqueda del mejoramiento de falencias relacionadas a esta o tal caso como en instituciones donde la investigación educativa no se aplica, dentro del marco procedimental de la evaluación del curso b-learning se tuvo en cuenta las siguientes fase ...(fase de evaluación); Se acabaría dando paso a lo importante que sería conocer conceptos básicos investigativos que podrían ser aplicados en distintos campos y que a partir de una problemática se podría llevar a cabo un proyecto que a través de distintos métodos se podría buscar una posible solución, este cambio podría influir positivamente distintos factores en los estudiantes tales como su rendimiento académico, su vida escolar y personal ya que esta práctica cambiaría la forma de ver las cosas en los jóvenes preocupándose más por buscar por qué a sus inquietudes o en casos más atrevidos estudiar una problemática dada en el entorno en el que desenvuelve.

3.3. Población y muestra.

La institución educativa el Dorado sede Vallejo de la ciudad de Montería cuenta con cuatro grupos de 38 estudiantes aproximadamente en grado noveno los cuales cuentan con sus respectivas aulas en buenas condiciones, un aula de informática para trabajar de forma didáctica y sus respectivos docentes en sus diferentes grados y materias. Esta institución mixta no cuenta con un modelo de enseñanza sobre conceptos básicos de IA ya sea dentro del currículo o de forma práctica dada por parte de sus docentes, causa de que los estudiantes carezcan de conocimientos y métodos básicos sobre la inteligencia artificial. La institución

cuenta con un modelo pedagógico constructivista critico-social de lo cual según Resquema afirma que:

“El constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social, y más tarde a nivel individual; al inicio, entre un grupo de personas (interpsicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapsicológico). Esto se aplica tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y en la formación de los conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos” (p27).

Este estudio se desarrolló en la Institución educativa el Dorado sede Vallejo, cuya mayoría de estudiantes provienen de estratos socio económicos bajos de nivel 1 y 2. Los estudiantes involucrados en el estudio pertenecían al grado noveno específicamente a la materia de informática. Se seleccionó en el área de informática teniendo en cuenta factores como: a) es el primer curso óptimo para desarrollar los contenidos propuestos por el curso; b) en el plan de área, el docente ha trabajado anteriormente Scratch (herramienta educativa para la enseñanza de la programación), lo cual facilita la práctica de los contenidos a través de esta herramienta; y c) el docente expresa interés porque los estudiantes adquieran este tipo de conocimientos.

En la Institución, dado periodo está conformado por 10 semanas, en el área de informática, de acuerdo con lo anterior, la asignatura de informática es un curso teórico práctico por lo tanto los estudiantes cuentan con diez encuentros presenciales al periodo, cada uno de dos horas, dos de estos encuentros tienen como fin el abordaje de procesos teóricos y los otros son destinados al trabajo práctico. Las 30 semanas restantes, se abordan de manera común como lo estipula el plan de área de la institución.

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008b); La muestra será determinada no probabilística donde ya que se seleccionarán todos los grupos de grado noveno, todo esto en consideración del contexto y buscar una armonía y una mayor abstracción de información dando lugar a una muestra por conveniencia que según (Casal, 2003) consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas

características sean similares a las de la población objetivo. La muestra serán los alumnos de grado 9 de la Institución Educativa El Dorado sede Vallejo quienes desconocen los diferentes conceptos de Inteligencia Artificial.

Tabla 1. Muestra de estudiantes (Datos recabados por los autores)

Grupos	No de Estudiantes
9 - 1	37
9 - 2	37
9 - 3	37
9 - 4	38
Total	149

3.4. Técnicas e Instrumentos.

En primera instancia se utilizó la observación y entrevistas a docentes de instituciones que ya estén implementando la herramienta de Scratch en sus instituciones, este como método cualitativo para la recolección de datos encaminados en la experiencia, fenómenos u hechos ocurridos durante el proceso de ejecución, se ve reflejado en que “los métodos de observación son útiles a los investigadores. Proporcionan a los investigadores métodos para revisar expresiones, determinan quién interactúa con quién, permiten comprender cómo los participantes se comunican entre ellos, y verifican cuánto tiempo se está gastando en determinadas actividades” Kawulich, B. (2005).

Se realizaron encuestas a docente y estudiantes que permitieron demostrar el impacto, avances y cambios que ha tenido la utilización de un curso b-learning que incentive la apropiación de conocimientos de inteligencia artificial en el curso noveno de la institución, “La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz” Anguita, (2003). Estos métodos o instrumentos de recolección de datos permitirán la extensión y avance del proyecto investigativo.

También se realizó un pretest a los estudiantes, para medir el nivel de pensamiento computacional que permitió demostrar a problemática que presentan los alumnos frente a el diseño metodológico planteado.

3.5. Prueba piloto

En toda investigación los instrumentos determinan la validez y confiabilidad de esta, es por ello por lo que estos deben ser cuidadosamente diseñados y estructurados de manera que permitan conseguir el objetivo propuesto.

Pitarque (s.f., p. 43) expresa que la prueba piloto de los instrumentos permite “obtener información sobre fiabilidad, validez, análisis de ítems, preguntas sin responder o muy cargadas en las alternativas”, igualmente propone que se debe realizar tantas veces como sea necesario con el fin de verificar que sean entendibles, el orden es adecuado y sean llamativos para los participantes, esto en el caso particular de los cuestionarios y las encuestas.

En este estudio se llevaron a cabo los siguientes procesos para la validación de los diferentes instrumentos, el primero fue la revisión por parte de los docentes involucrados en el proceso de investigación y luego por parte de pares expertos en el área, con el objetivo de revisar la coherencia entre lo que se estaba preguntando o analizando y lo que se estaba investigando.

Después se seleccionaron aleatoriamente 3 estudiantes pertenecientes al grupo objeto de estudio con el fin de determinar si el instrumento era entendible y estaba en un lenguaje adecuado.

Se llegó a concluir que en general los instrumentos estaban bien diseñados, aunque se hicieron pequeños ajustes a determinados ítems.

3.6. Procedimientos

Para la metodología de implementación del curso b-learning se realizó el siguiente procedimiento determinados por el ciclo propuesto por Kemmis y McTaggart (1988) en Valenzuela y Flores (2012), que consta de cuatro momentos: planeación, acción, observación y reflexión. Para la evaluación del curso se consideraron cuatro momentos en una sola fase descritos en los siguientes pasos: a) determinar el contexto de aplicación de la propuesta metodológica, b) Identificación de indicadores y fuentes de información c) recolección de los datos y d) análisis de los datos y consolidación de resultados. Por lo tanto, para el desarrollo del proyecto se plantearon dos ciclos así:

3.6.1. Primer ciclo de proceso

Planeación: Se consoló la metodología y la plataforma más adecuada donde los estudiantes pudieran afianzar tales conocimientos y practicarlos; se tuvo varias iniciativas como Google for education, pero debido a insumos altos y viabilidad no se seleccionó, contrario a Machine learning for kids una iniciativa IBM que ofrecía una solución más estable y óptima. Con respecto a la metodología se tuvo una entrevista con el docente encargado del área de informática de la Institución donde bajo su dirección se viene trabajando con los grupos 9 en la parte de desarrollo de ejercicios en Scratch; lo cual la herramienta de IBM provee la posibilidad de trabajar con herramientas con Scratch para el desarrollo de contenidos didácticos.

Acción: se usaron charlas para saber la opinión del estudiante frente a la temática, su experiencia y valoración frente al uso de la herramienta Scratch y sus expectativas para el curso como también se hizo revisión de cómo les ha ido a los estudiantes frente al uso de la herramienta de Scratch en el área de informática para visibilizar la viabilidad del uso de esta o también la innovación del uso de la herramienta potenciado por el uso de herramientas de IBM, se dio a lugar a tomar pautas para el desarrollo del curso aterrizándolo a la realidad escolar, donde el estudiante no tiene una concepto claro de lo que es la inteligencia artificial y tiende a confundir este concepto con herramientas tecnológica.

Observación: Se observó en campo cómo el estudiante realiza diversos ejercicios en Scratch propuestos por el docente para revisar diversos factores que pueden ser usados durante el curso como parte de apoyo hacia la manera en cómo se implementó y se distribuyó el horario de trabajo de cada estudiantes y la forma en cómo se trabajó según las capacidades de cada estudiante, su forma de interactuar con los demás, la asertividad de la realización de los ejercicios y el tiempo propuesto para realizar dicho problema, los estudiantes al principio son curiosos frente a preguntas que desconocen del tema y relacionan con conceptos anteriores o ideas que de pronto asocien con conceptos nuevos, manejan muy bien términos básicos de la informática y la tecnología, lo que proporciona una facilidad, al asociar conceptos nuevos con los que ya están; son auto críticos, la metodología que usa el profesor durante la evaluación ayuda al estudiante auto evaluar sus trabajo y evidenciar fallas para que pueda mejorar esas falencias y ser éticos y ser comprometidos con el conocimiento.

Reflexión: A partir del análisis del pretest y la revisión de algunas estrategias didácticas que usa el profesor al momento de dar la clase se hicieron ajustes pertinentes de los planes de clases diseñados para el curso para catalizar la mejor forma de implementar el curso basado en las variables del entorno y opinión tanto del docente, como de los estudiantes que fortaleció la relación y el apoyo más del curso cuando se inició, dando lugar al fin de este ciclo con punto claves por mencionar durante el desarrollo de este ciclo, es que la institución no contó con internet por lo cual se hicieron unos ajustes importante a la fase introductoria del curso donde se explica que es la inteligencia artificial y se buscaron soluciones parciales para la fase de aplicación de ejercicios con el uso de la herramienta de IBM donde el internet fue necesario en todo momento, para la resolución de problemas.

3.6.2. Segundo ciclo de proceso

Planeación: Se revisaron todas las guías y planes de clases que se tenían previstos durante el desarrollo del curso junto con el docente encargado para aceptar recomendaciones o correcciones tanto metodológicas o didácticas según la reflexión que se haya podido consolidar en la fase anterior, durante el ejercicio en compañía del docente encargado se realizaron ajustes en los planes de clases ya que la institución maneja una metodología de aprendizaje basado en problemas ABP con lo cual se trabajó en conjunto a la malla curricular para el ajuste de los planes de clase y las guías, el docente encargado proporcionó los documentos los cuales fueron malla curricular y formato de plan de clases dando inicio a la estructuración del plan de trabajo.

Acción: Se implementó el curso a partir del inicio del primer periodo académico de la institución donde se estableció que sea efectuada por 10 semanas cada dos horas; por cada semana de planificación se propusieron dos ejercicios a realizar por los estudiantes con su respectiva retroalimentación tomando como base las recomendaciones de la reflexión tras la búsqueda de la forma más óptima de implementar las clases dentro del aula y escoger la metodología didáctica que fuera más atractiva para el estudiante, se empezó con una introducción al mundo de la inteligencia artificial acompañada de videos y haciendo preguntas de razonamiento crítico en los alumnos.

Durante las clases se exponían conceptos y siempre se trató de relacionar el tema con la vida cotidiana para asimilar más dichos conceptos, la idea fue hacer lo más natural y

entendible el tema; ya que es nuevo para la mayoría de los estudiantes de la población colombiana. En la siguiente semana se realizaron ejercicios prácticos con aplicaciones que manejan IA, acto seguido se les pidió hacer un producto en el cual debían responder cómo estas aplicaciones podían resolver un problema en su comunidad lo cual ayudó a la comprensión del tema.

Observación: Durante el desarrollo de las clases los estudiantes mostraron un interés predominante, aunque al principio fue duro tratar de aproximar un concepto de la inteligencia artificial con su conocimiento base, se pudo lograr después de usar varios recursos digitales educativos tales como videos y aplicaciones que contextualicen el uso de este tipo de tecnología en la sociedad. Los estudiantes en algunos casos eran participativos, otros días eran más pasivos en alcanzar el conocimiento; siempre se buscó que en todas las clases hubiera una retroalimentación de la lección para que el estudiante fuera capaz de analizar sus falencias y pudiera mejorarlas en la próxima clase. Durante varios ejercicios aplicados por primera vez se hicieron ajustes debido a que los estudiantes no sabían cómo hacerlo a pesar de que la actividad estaba bien formulada los resultados no eran los deseados, para ello se diseñó una rubrica o lista de chequeo para cada ejercicio buscando que se diera un claro entendimiento de los resultados que se esperarían obtener de cada actividad y el estudiante supiera qué es lo que va aprender al desarrollar la actividad. Este ejercicio fue clave para cada actividad y poder evaluar con más seguridad.

Reflexión: Debido a la crisis de salud mundial por el COVID-19, las instituciones educativas tuvieron que suspender clases por directrices gubernamentales que exigieron a todos los ciudadanos un aislamiento por la naturaleza de virus, lo cual para la investigación dio lugar a plantear una estrategia de implementación desde lo virtual, para lo cual teniendo en cuenta el contexto de la mayoría de los estudiantes, se tuvieron que replantear las actividades de una manera virtual, lo que conllevó a que la implementación de la estrategia fuera parcial.

3.7. Análisis de datos.

Teniendo en cuenta el tipo de investigación, el análisis de datos se llevó a cabo en el momento de la reflexión tanto del primer como del segundo ciclo. En el análisis de datos de los diferentes instrumentos se tuvo en cuenta si era de tipo cualitativo o cuantitativo, para el análisis de instrumentos al docente dio comprender una realidad social del estado actual de

la institución y los aspectos metodológicos, con el fin de identificar las estrategias para el diseño instruccional del curso, para el análisis cuantitativo se hizo análisis estadístico a los diferentes registros de notas de actividades lo que conlleva a una visión más general de las actividades realizadas, para posteriormente hacer análisis a través de gráficos y inferir la efectividad del curso.

Igualmente se tuvieron en cuenta las sugerencias de Bogdan y Biklen (2007) en Valenzuela et al. (2012), como fueron: tomar decisiones para reducir el estudio, desarrollar preguntas analíticas, desarrollar situaciones problemas contextualizando el entorno, planificar la colección de los datos de acuerdo a lo que se encuentra, escribir muchos comentarios de observación, probar las ideas y temas con los participantes, explorar la literatura mientras se recolectan datos, recrear los datos con analogías y usar artefactos visuales

4. Resultados.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los dos ciclos planteados, teniendo en cuenta que esta investigación se desarrolló bajo los procedimientos de la investigación acción, con cuatro momentos: planeación, acción, observación y reflexión y que bajo circunstancias mundiales no se pudo implementar con totalidad la investigación a causa de la pandemia mundial por el coronavirus COVID-19.

4.1. Primer ciclo.

Se presentan los resultados obtenidos en el primer ciclo a partir de la entrevista docente y experto, la aplicación del pretest y la triangulación de los datos mismo; los resultados se obtuvieron partiendo de:

La entrevista con el experto permitió identificar cuáles son las herramientas actuales para la enseñanza de la inteligencia artificial, buscando reconocer qué herramientas eran las más adecuadas para la utilización durante el transcurso del curso, y de qué forma estas se podían usar a manera de ejemplo para percibir conceptos claves de la inteligencia artificial y aplicabilidad en la sociedad.

La plataforma se determinó con el acompañamiento de un experto en el campo de la inteligencia artificial y educación y un análisis del plan del área de informática de la institución educativa el Dorado Sede Vallejo, buscando encontrar un balance entre lo que actualmente se trabaja en la escuela, y los nuevos conocimientos a aprender de la manera más didáctica posible; la plataforma de machine learning for kids es una iniciativa de IBM (ver ilustración 1) que busca que los niños aprendan de manera didáctica a través de softwares educativos como lo es Scratch y App Inventor o a través de lenguajes de programación como lo es Python, el aprendizaje de la creación de modelos de machine learning usando diferentes tipos, como lo son texto, imágenes, sonidos y números.

Buscando así que el estudiante de manera sencilla pueda aprender conceptos fundamentales para la creación de aplicaciones o ideas para solucionar problemas, mirándolo desde esta perspectiva con el uso de esta herramienta, con lo cual surge la siguiente pregunta, ¿Por qué esta plataforma es la más óptima para los estudiantes de grado 9 de la Institución educativa el Dorado Sede Vallejo?

La plataforma cuenta con más de 600 ejercicios descargables, para su uso y distribución, clasificados en varios niveles de comprensión los cuales son, principiante, intermedio y avanzado, buscando así lograr un nivel de aprendizaje en estos conocimientos y retos al momento de usar la herramienta.

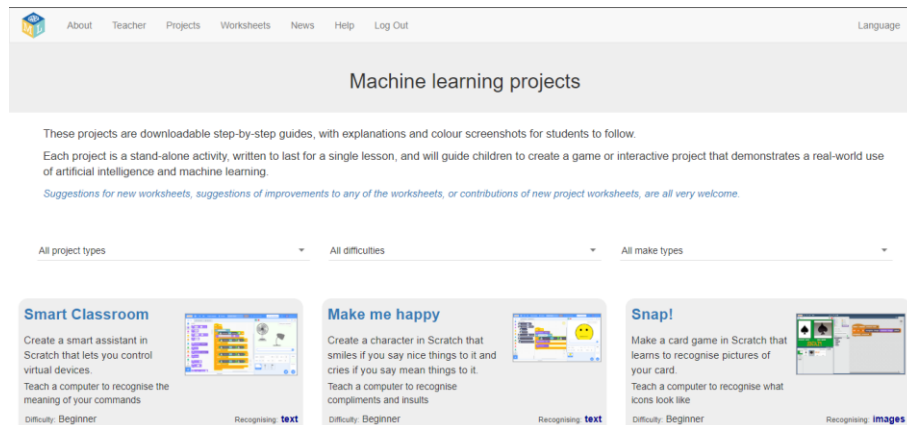


Ilustración 1. Plataforma web machine learning for kids.

Fuente: <https://machinelearningforkids.co.uk/>

IBM es una de las grandes empresas a nivel mundial líder en el campo de la inteligencia artificial; (ver Ilustración 2) la iniciativa de IBM, llamada IBM Academic cuenta con muchos contenidos y herramientas de IBM que actualmente son pagas, pero que gracias a una licencia otorgada a la Universidad de Córdoba se puede contar con este contenido de manera gratuita para el trabajo académico.

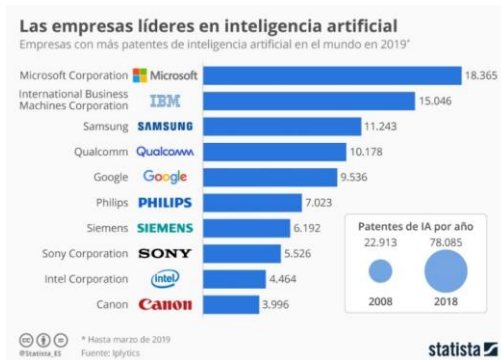


Ilustración 2. Empresas líderes en la inteligencia artificial.

Fuente: <https://es.statista.com/grafico/18202/empresas-con-mas-patentes-de-inteligencia-artificial/>

Dentro de esta iniciativa de IBM se encuentra el proyecto machine learning for kids que es una plataforma cuenta con ejercicios prácticos de machine learning a través de la creación de modelos que clasifican el problema y determina a través de algoritmos inteligentes cual es la respuesta más óptima a partir del modelo proporcionado por el usuario, para la creación de modelos se usan etiquetas dependiendo del tipo de modelo que se necesite crear, existen 4 tipos de etiquetas que se pueden crear para un modelo, las cuales son de texto, número, sonido e imágenes, dependiendo del tipo de problema que se quiera resolver se usa cualquiera uno de estos tipos de etiquetas para la creación del modelo, este tipo de prácticas son las más usadas dentro del campo de la inteligencia artificial (ver ilustración 3).

Las aplicaciones de la inteligencia artificial

Ingresos globales de la inteligencia artificial de 2016 a 2025 (en mill. €)*



* Estimación de ingresos acumulados en ese periodo de tiempo.
Convertido de USD a EUR el 17 de mayo a las 17:15 (1USD=0,9EUR).
** A través de imágenes geoespaciales



@Statista_ES

Fuente: Tractica

statista

Ilustración 3. Aplicabilidad de la inteligencia artificial.

Fuente: <https://es.statista.com/grafico/9437/las-aplicaciones-mas-rentables-de-la-inteligencia-artificial/>

Se escogieron 3 proyectos de cada nivel para desarrollar dentro del curso, cada proyecto a parte de la plantilla donde trabaja la herramienta, contaba con una guía para el estudiante y una para el docente, el trabajo que se realizó es la traducción de estas guías del inglés al español, y después debido a la metodología que se basa en el aprendizaje basado en problemas se diseñaron situaciones problemáticas contextualizadas para cada proyecto, donde se percibió primero un entendimiento de las habilidades cognitivas del estudiante, y luego de haber llegado a una posible solución reflexione acerca de cómo llegó a esa solución, a través de preguntas que estimulen sus habilidades metacognitivas; debido a la crisis mundial por el COVID-19, se pudo desarrollar el contenido y actividades del curso en un 60%.

La entrevista con el docente de tecnología e informática de la institución buscó identificar los aspectos metodológicos para aplicar en la ejecución de los planes de clases, para guiar el curso hacia esta metodología y se diera una sinergia entre lo que la escuela busca

lograr a partir de la introducción de estos nuevos conocimientos y los objetivos de la investigación.

A partir de esta entrevista, se determinó que dentro de las clases impartidas por el docente se usa la metodología de aprendizaje basado en problema (ABP), que consiste en la resolución de problemas a partir de entornos colaborativos en donde la cognición y la metacognición están presentes en etapas de desarrollo de la clase, el docente estableció las siguientes estrategias didácticas como las más óptimas para utilizar dentro de las clases impartidas (Tabla No. 2), teniendo en cuenta: a) la naturaleza del curso; b) los temas a abordar durante todo el desarrollo del curso y c) la mecánica de implementación que se desarrolló previamente tomando en cuenta los contenidos del plan de área.

Tabla 2. Estrategias didácticas seleccionadas.

Estrategia didáctica	Definición
<i>Discusión guiada</i>	Según Enríquez, et al. 2003, consiste en un intercambio informal de ideas e información sobre un tema, realizado por un grupo bajo la conducción estimulante y dinámica de una persona que hace de guía e interrogador.
<i>Análisis de imágenes</i>	Según Rigo. D. Y. (2014), las imágenes, las fotografías y las obras de arte ofrecen como recurso educativo didáctico posibilidades para comprender, analizar, explorar, curiosear diversidad de conocimientos, reflexionar conceptos y discutir en torno a ellos.
<i>Lecturas auto dirigidas</i>	La lectura autodirigida es una estrategia destacada del aprendizaje autodirigido si bien es útil para que el estudiante fomente competencias establecidas por el método, el uso de esta estrategia a partir de la resolución de problemas tiene otras finalidades fundamentales para el aprendizaje; con esta estrategia el alumno tendrá mayores elementos para resolver problemas y adaptarse a las demandas que la sociedad exige.
<i>Esquemas mentales</i>	El esquema mental (Buzan, 2006) es una forma gráfica de expresar los pensamientos en función de los conocimientos que se han almacenado en el cerebro. Su aplicación permite generar, organizar, expresar los aprendizajes y asociar más fácilmente nuestras ideas.
<i>Diseños de bocetos</i>	Es necesario concretar y especificar, lo que es el dibujo, partamos de la definición elemental del diccionario RAE, que sostiene que: “Dibujo, es la representación gráfica de lo que vemos, percibimos, recordamos e imaginamos”, Los dibujos, además de representaciones, de esquemas o de conceptos de lo real, son

	principalmente, un tipo de imágenes que se aplican en el contexto de prácticas determinadas, científicas, técnicas o artísticas que le dan valores muy concretos, vinculados a las categorías de sus conocimientos.
Solución de problemas documentados	Consiste en aplicar o exponer un problema en el cual el estudiante sea capaz de identificar, analizar y proponer soluciones, dichos problemas deben llevar al alumno a tomar decisiones o hacer juicios basándose en hechos que ocurrieron anteriormente.
Protocolos de audio y video	El uso del video y audios en el aula facilita, por tanto, la construcción de un conocimiento significativo dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje en los alumnos.

El pretest aplicado a 142 estudiantes (ver ilustración 4) para observar el nivel de pensamiento computacional en 3 aspectos: razonamiento numérico, espacial y verbal, permitió establecer el dominio cognitivo que manejaban los estudiantes frente a la programación y la resolución de problemas ya que estos dos conceptos son fundamentales en el aprendizaje de la inteligencia artificial.

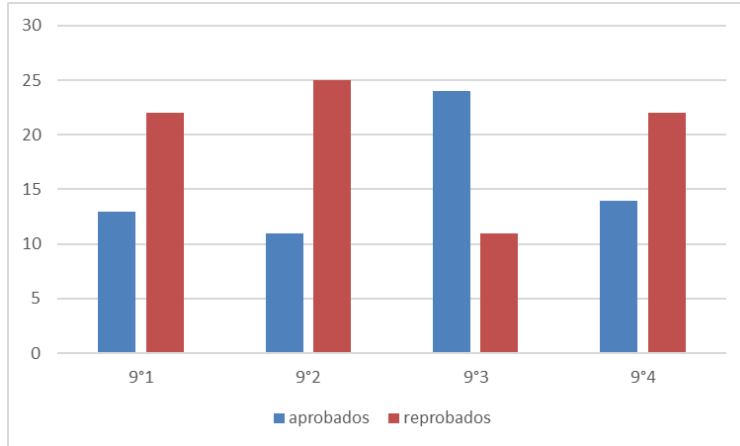


Ilustración 4. Tabla de resultados pre test, grado 9. (Datos recabados por los autores).

Los estudiantes mostraron en la mayoría una deficiencia en el pretest en cada uno de los grados, teniendo en cuenta que en todos los grados el promedio de reprobados fue de 56% y de aprobados fue de 44% y donde más hubo deficiencia fue en grado 9°2 con un promedio

de reprobados de 69%, dando a entender que los estudiantes necesitan mejorar su pensamiento computacional.

El análisis documental al plan de curso, en aspectos como estructuración del curso, temas abordados, recursos dispuestos, actividades a desarrollar por los estudiantes, sistema de comunicación y sistema de evaluación, evidenció que se hicieron ajustes a los planes de clases diseñados a partir de la metodología planteado por el área de tecnología e informática. También al registro de notas de los estudiantes.

La rejilla de observación, que se llevó a cabo en dos reuniones con docentes, la observación de tres clases presenciales.

4.2. Segundo ciclo

Con el docente del área de tecnología e informática de la Institución, se hizo una revisión del plan de curso, de la versión en borrador impresa que existe del módulo del curso y el curso en plataforma; en donde se estableció que las actividades planeadas en el desarrollo del curso no coincidían con las de las actividades implementadas.

Un aspecto que planteó el docente es que en el plan de área no existe temas respecto a la inteligencia artificial, y el único referente que tenía hasta el momento fue el desarrollo de un proyecto de robótica que hizo con otro grado superior, lo cual hace importante que en la primera unidad se contextualice al estudiante frente a estos temas, y resaltar la importancia ya que este es el pilar fundamental del curso; antes de que realizaran ejercicios problematizadores se identificó que los estudiantes desconocían sobre teorías y conceptos sobre la inteligencia artificial, con lo cual fue necesario intensificar los conceptos, teorías, características, ventajas y desventajas de ésta y su aplicabilidad en la sociedad.

Tomando en cuenta el diseño previo de estrategias en el ciclo anterior, se decidió replantear las actividades propuestas en el curso, bajo el uso de estas estrategias didácticas dando lugar a la estructuración de la estrategia para la implementación del curso, teniendo en cuenta que el grupo 9-1 fue punto clave para los ajustes de la actividad después de haberla implementado y así mejorar en la estructura tanto de contenido como de presentación, para que el estudiante aprovechara de manera didáctica estos contenidos, y pese a las dificultades técnicas que presentaban en la institución, no fuera un obstáculo para el contenido programático del curso y menos para la motivación del estudiante en las clases.

Debido a la experiencia del docente en la implementación de cursos, permitió el ingreso al curso, con el fin de trabajar simultánea con ellas en el desarrollo de las estrategias didácticas y poder revisar la información necesaria para el desarrollo de la investigación. Después de estos análisis se definieron e implementaron las siguientes actividades:

Para el primer periodo se desarrolló todo el eje temático conceptual del curso, abordando a lo largo de las clases el tema de la inteligencia artificial, tomando en cuenta que la inteligencia artificial tiene muchas definiciones técnicas; se intentó ver este concepto desde un punto de vista educativo, es decir no se usa la inteligencia artificial como herramienta mediadora de algún aprendizaje sino que se muestra la inteligencia artificial como un concepto a aprender útil en la resolución de problemas.

Se trabajó en la mayor parte de la unidad todo lo referente a características, ventajas y desventajas que la inteligencia artificial representa en la sociedad, teniendo en cuenta que este concepto se amplía a teorías científicas avanzadas para el conocimiento de la población de esta investigación, se propuso en primera instancia re diseñar las plataformas y conceptos planteados en el curso, dado que la población no estaba preparado para entender estos conceptos, teniendo en cuenta los resultados del pre test, vistos en el ciclo anterior, se optó por usar video educativos cortos donde explique en palabras concretas que es la inteligencia artificial, como esta es usada en el mundo actual, cuales son sus características más importante para saber que herramientas usan inteligencia artificial, a partir de estos videos educativos se trabajó en el concepto de manera didáctica mostrando ejemplos de la vida real donde se evidencia las características de la inteligencia artificial, se aclararon dudas sobre cómo es que algunas herramientas son capaces de integrar inteligencia artificial y otras no, y que la inteligencia artificial no es una herramienta sino una capacidad que tiene dichas herramientas para darte una “racionalidad”, a partir de este punto el estudiante tenía un entendimiento más claro de en qué consiste la inteligencia artificial, y cuáles son sus ventajas para la resolución de problemas, se obtuvo un interés en los estudiantes ya que es un concepto nuevo para ellos.

Las estrategias didácticas fueron un punto clave para el aprendizaje de este concepto ya que ayudó a que el estudiante estuviera motivado y participe durante las clases, que a pesar de no entender muy bien los conceptos en una primera instancia, estuviera siempre indagando y preguntando por cosas que no entendía, y relación los conocimientos que ellos ya sabían y experiencias que quizás hayan tenido en donde la inteligencia artificial se involucra consolidó

más los saberes que se tenían planificado, a partir de este proceso se presenta a continuación las actividades trabajadas durante esta unidad:

Taller: mapa vacío sobre la inteligencia artificial y sus características.

Consistió en el desarrollo de un mapa vacío **Apéndice E** en donde los estudiantes consignaban que era y que no era la inteligencia artificial a través de conceptos simples, también describían los 3 tipos de inteligencia artificial dando un concepto simple de no más de 3 renglones y colocaban al menos 2 ejemplos de cada uno de los tipos de inteligencia artificial.

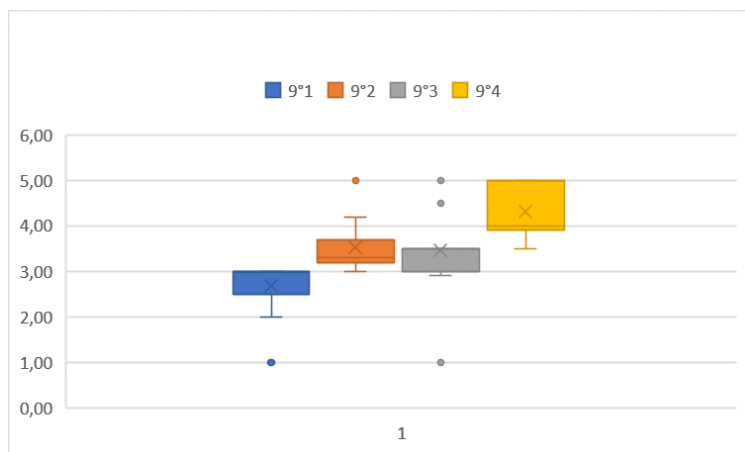


Ilustración 5. Promedio de notas por grado del taller de inteligencia artificial. (Datos recabados por los autores)

A partir de la rúbrica de evaluación del taller **Apéndice F** los resultados por grupos para esta primera actividad fueron positivos, el primer grupo obtuvo los resultados más bajos debido a que este ha sido el grupo con el cual se ajustan las actividades frente a los planificado para tener un fortalecimiento en las debilidades que se pudieron haber presentado en la implementación, los otros demás grupos la mayoría en promedio estuvieron por encima de la nota básica, lo cual valida que los estudiantes comprenden en lo mínimo el concepto de inteligencia artificial, identifica cuáles son sus principales características dentro de una herramienta, deduce qué tipo de inteligencia se puede inferir a través de la aplicabilidad que tiene la inteligencia artificial en la herramienta, comprende cómo influye la inteligencia

artificial en el mundo y qué ventajas presenta el uso de la inteligencia artificial en la resolución de manera básica.

Taller: aplicabilidad de la inteligencia artificial.

La siguiente actividad consistió en que el estudiante reconociera las ventajas de la inteligencia artificial a través del uso de herramientas que ya incorporan estas tecnologías, como

QUICKDRAW <https://quickdraw.withgoogle.com/>, que es un software de dibujo diseñado por Google que ayuda a las personas al dibujo digital desde lo más sencillo, una vez inicia el sistema nos dice qué dibujo tenemos que hacer a medida que vayamos dibujando la IA nos calcula a qué se nos está pareciendo el dibujo a través un mensaje de voz que dice el sistema, tomando en cuenta el dibujo que quiere que dibujemos.

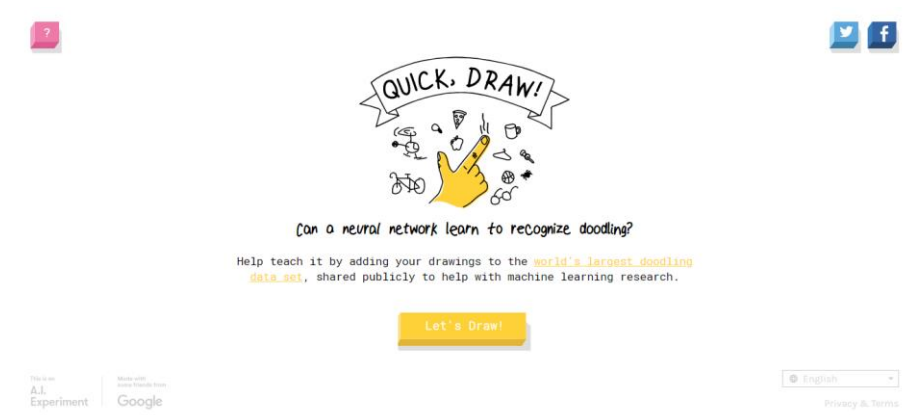


Ilustración 6. Plataforma quick draw desarrollado por Google.

Fuente. <https://quickdraw.withgoogle.com/>

ECHO <https://echo.carinalab.co/>. Es un Sistema Inteligente de Registro Interactivo de Opiniones sobre Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), con la finalidad de conocer las problemáticas que afectan a las personas traducidas a ODS, brindando una potente herramienta para la gestión de los gobiernos enfocados en los temas de mayor impacto.



Ilustración 7. Plataforma echo desarrollado por el UNFPA.

Fuente. <https://echo.carinalab.co/>

Dado el uso de estas herramientas durante la clase se realizó un taller **Apéndice G** que consistió en que los estudiantes por grupos nombraban a un líder que posteriormente interactuaría con la herramienta y todos los demás estudiantes observarían como es la funcionalidad de la herramienta a través de observaciones directas para luego resolver varias preguntas relacionadas con la aplicabilidad de estas herramientas vistas anteriormente dentro de su contexto estudiantil y su comunidad y presentar las ventajas que esta ofrecería a dicho contexto, la dinámica de como los estudiantes usaban la herramienta mientras los demás del grupo observaban, poco a poco fue disolviéndose cuando todos los representantes del grupo pasaron a probar las herramientas, y se tomó en cuenta participaciones voluntarias para que los que quisieran tuvieran la oportunidad también de interactuar con las herramientas, a partir de este punto se les recomendó a los estudiantes que adelantaran las respuestas de las preguntas a medida que observaban a los representantes de los grupos interactuar con la herramienta a fin de que estos fueran capaces de sacar inferencia en corto tiempo, y análisis crítico.

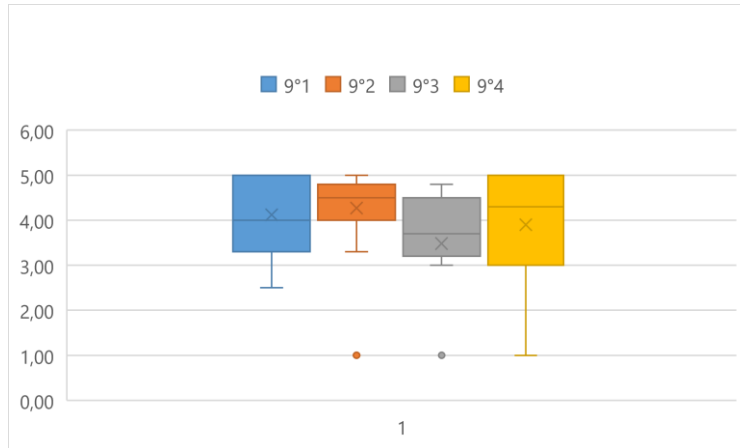


Ilustración 8. Promedio de notas por grupo del taller aplicabilidad de la inteligencia artificial. (Datos recabados por los autores)

A partir de la rúbrica de evaluación del segundo taller **Apéndice H** los resultados por grupos para esta actividad fueron muy positivos, todos los grupos estuvieron por un encima de 3.0, lo cual refleja que la actividad tuvo un impacto positivo en los estudiantes. Durante esta actividad se fortalecieron en los estudiante el análisis crítico, la observación directa, y la inferencia como fuente principal para la solución de las preguntas del taller; la mayoría mostraron una buena disposición a la actividad, se trabajó mucho el trabajo en grupo, lo cual fue un punto clave para la actividad que se desarrolló teniendo en cuenta que a partir de esta actividad se trabajaría por el método de aprendizaje basado el problemas en donde en trabajo grupal es un factor clave para que el método tenga éxito en el aprendizaje, la actividad pese a su eficiencia durante todo el desarrollo de clases tuvo en cuenta el control de disciplina que dado a la naturaleza de las herramientas el estudiante que participaba tenía muchas probabilidades de ser víctima de burla; para minimizarlo se dejó en claro de que trataba las herramientas primeramente y que durante todo el proceso de observación se mantuviera todo el silencio posible por parte de los estudiante espectadores para que haya un respeto entre lo demás compañeros.

En cuanto al segundo periodo se desarrolló el eje práctico del curso, dando lugar a la resolución de problema como método principal de la clase, se trabajó primero una parte conceptual acerca del machine learning (ML) (Aprendizaje Automatizado) mostrando un concepto educativo acerca de este término, qué relación tenía con la inteligencia artificial, y

cómo esta es usada a través de aplicaciones de uso cotidiano, a partir de este concepto se intentó enfocar al estudiante en cuáles son los tipos de técnicas más usadas en el machine learning para enfocarse en el aprendizaje supervisado, ya que los ejercicios prácticos que se tenían diseñados tuvieron que ser reestructurado a partir del aprendizaje basado en problemas donde el estudiante a partir de una situación problema intenta dar una solución. La forma en cómo iba alcanzar una solución óptima sería a partir del ML específicamente usando el aprendizaje supervisado, partiendo de lo más básico para la resolución de problemas que sería una interpretación del problema, definiendo cuáles eran las necesidades a resolver y como el machine learning iba a resolver estas necesidades, este orden de ideas le da al estudiante un desarrollo del pensamiento computacional ya que el estudiante en todo momento hace uso de habilidades cognitivas que ayudan a alcanzar este nivel, como lo es el razonamiento espacial y numérico, análisis crítico y propuesta de solución de problema.

Para el uso de la herramienta de IBM propuesta en el solo se pudo usar con un grupo en donde los resultados de estos no se hacen viables para la investigación por falta de datos que puedan justificar una afirmación a partir del uso de esta herramienta, pero no obstante el desarrollo práctico de esta unidad si puede ser validado a partir un ejercicio manual en donde el estudiante plantea una solución de una problemática usando algoritmos y diseños de bocetos para que pueda comprender y asimilar como esta es resuelta por los algoritmos inteligentes que usa el machine learning, comparando entre la propuesta de solución ideada por el estudiante, y la solución que ofrece la técnica de aprendizaje supervisado, para que el estudiante reconozca las ventajas que esta le ofrece en la resolución de problemas y cabe resaltar una característica importante de las soluciones que ofrecen distintas técnicas de la inteligencia artificial y es que la solución que plantea puede ser mejorada, dependiendo de la problemática que es contextualizada, a continuación se hace un análisis del ejercicio manual que pudo ser realizado durante el desarrollo parcial de esta unidad.

Taller: Ejercicio problematizado casa automática.

Para este taller se trabajó la resolución de problemas usando el método del aprendizaje basado en problemas, en donde primeramente se le presentó al estudiante una situación problema **Apéndice I** en donde intentaría solucionarlo a través de algoritmos sencillos y el

diseñó un boceto para una posible aplicación en donde reflejará el proceso diseñado en el algoritmo y pueda ser visto visualmente.

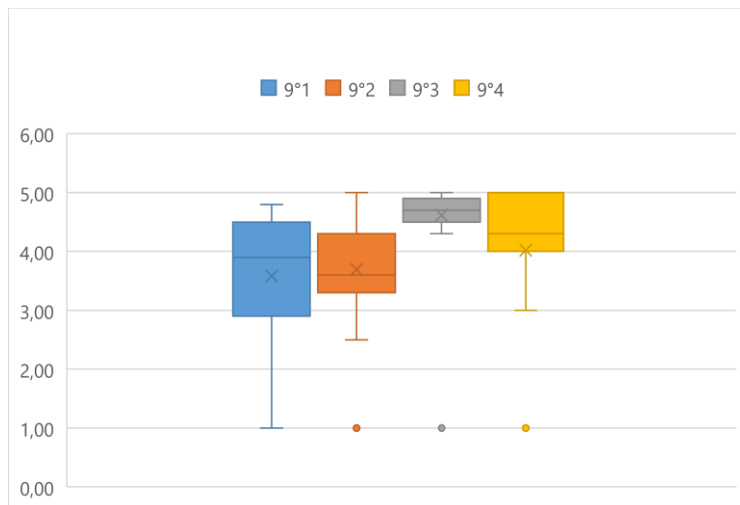


Ilustración 9. Promedio de notas de ejercicio problematizador casa automática. (Datos recabados por los autores)

A partir de la rúbrica de evaluación del segundo taller **Apéndice J** los resultados por grupos para esta actividad fueron positivos, para el primer grupo su promedio fue bajo comparado con los otros, pero aun así su rendimiento fue excelente como los otros grupos; este ejercicio fue complicado de manejar, porque el estudiante presentó incertidumbre durante el desarrollo de la actividad, pero siempre mantuvo ese interés por buscar una solución a la problemática planteada. Durante este ejercicio se corrigieron debilidades durante la implementación de cada clase por grupo lo cual explica el promedio de notas por cada grupo, se tuvo en cuenta otras cosas durante este ejercicio y es la creatividad del estudiante para diseñar bocetos simples que puedan demostrar gráficamente el funcionamiento de su algoritmo que intente solución dicha problemática.

Taller Ejercicio problematizado, ¿Amistad o no?

Para este taller se trabajó una guía de trabajo personalizada debido a que los estudiantes se encuentran aislados en sus casas y la institución adoptó las clases virtuales a partir de la realización de guías diseñadas **Apéndice K** en donde el trabajo del estudiante

consistió en la solución de un problema dividido en tres pasos siguiendo las indicaciones de la resolución en problemas basado en el método de aprendizaje supervisado de machine learning descritas a continuación.

Se realizó una encuesta **Apéndice L** buscando saber cuál es el estado actual de los estudiantes y tener una visión general del contexto para poder así implementar las guías virtuales teniendo en cuenta los recursos con los que cuenta los estudiantes en sus casas (ver ilustración 14).

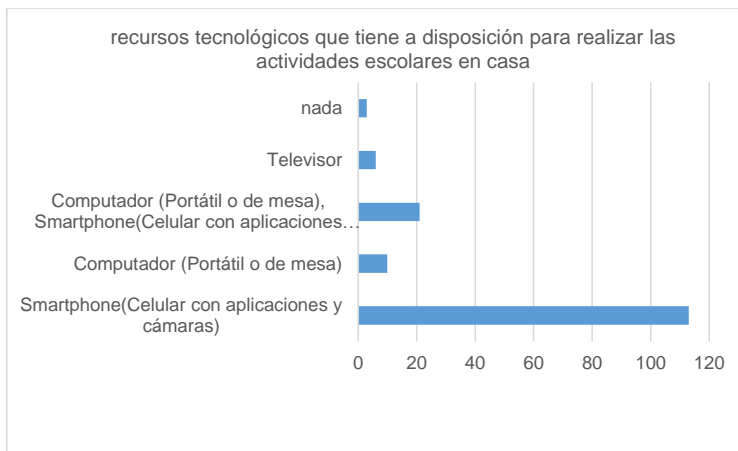


Ilustración 10. Recursos con los que cuenta el estudiante para desarrollo de actividades.

Otro análisis de esta encuesta es la cantidad de estudiantes con que cuentan conexión a internet para el envío de los productos (ver Figura 15)

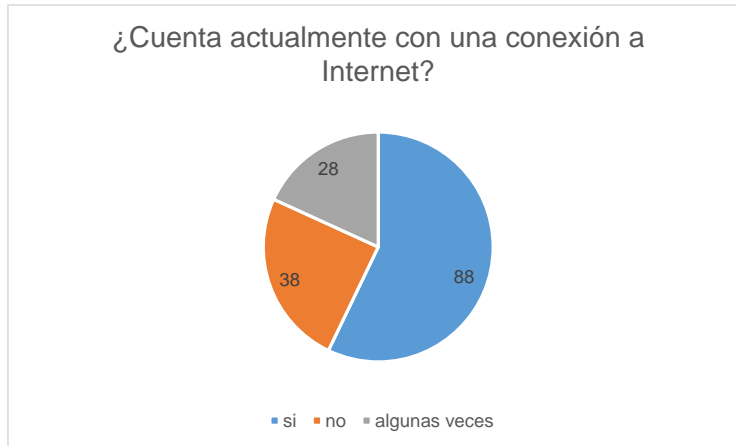


Ilustración 11. Cantidad de estudiantes que cuenta con conexión a internet.

La encuesta fue hecha por un total 149 estudiantes, por lo cual a partir del análisis de esta información se presentan los resultados de cada una de las actividades desarrolladas.

Parte I

Para la primera parte el estudiante debió identificar la problemática que se le plante en la guía y hacer un análisis de datos que necesite para resolver el problema para luego categorizar esos datos de tal manera que se le haga fácil encontrar una solución, después debe crear etiquetas(textos) de palabras que se relacionen con las categorías descubiertas que son (amistad, no amistad); dando lugar a los siguientes resultados.

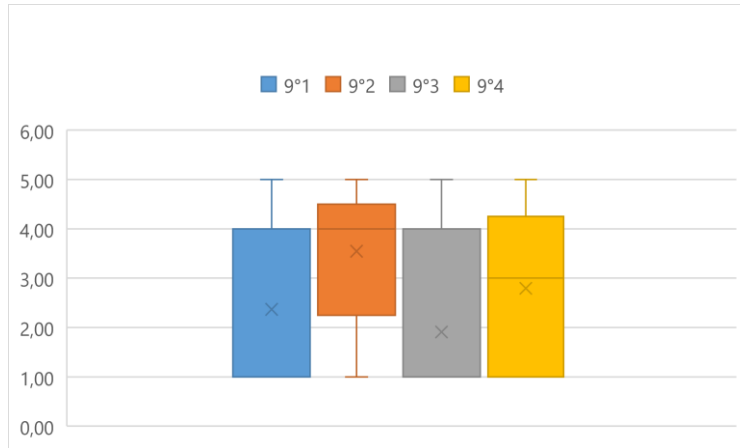


Ilustración 12. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte I. (Datos recabados por los autores)

A partir del análisis de los productos de esta actividad solo 61 estudiantes entregó la actividad con un 53% de reprobados y 47% de aprobados con un promedio total por grupos de 2,9, lo cual a pensar de ser un promedio alto de reprobados teniendo en cuenta las condiciones de trabajo del estudiante y la motivación propia por desarrollar la actividad se puede concluir que hay que mejorar esta actividad y especificar más a detalle el producto deseado.

Parte II

Para la segunda parte de la guía el estudiante a partir de las categorías identificadas y la creación de las etiquetas correspondientes a cada una de las categorías, marco un valor entre el rango del 1 al 10, para simular la creación de un dataset que posteriormente va a ser usado para solucionar la problemática planteada.

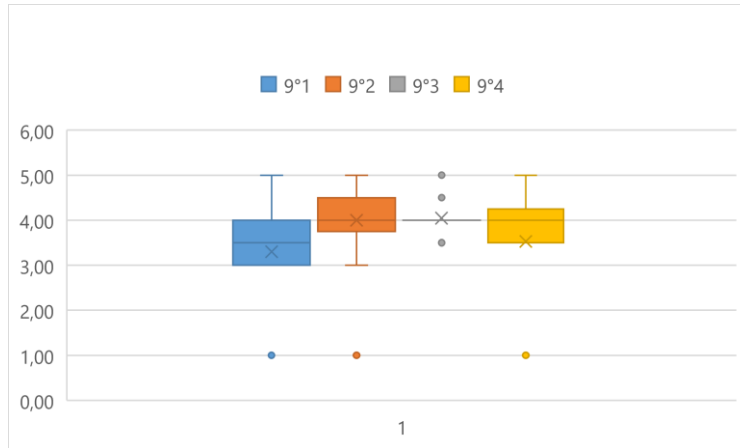


Ilustración 13. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte II. (Datos recabados por los autores)

A partir del análisis de los productos de esta actividad solo 53 estudiantes entregaron la actividad con un 20% de reprobados y 80% de aprobados con un promedio total por grupos de 3,73, se evidenció un incremento notorio de los aprobados para esta actividad lo cual infiere que el diseño de la actividad es claro y los productos esperados también son claros y fáciles de entender.

Parte III

Por último, el estudiante debe validar que la creación del modelo de machine learning sea funcional a través de unas validaciones sencillas como operaciones aritméticas y condicionales lógicos que le permita saber si el problema fue resuelto o no.

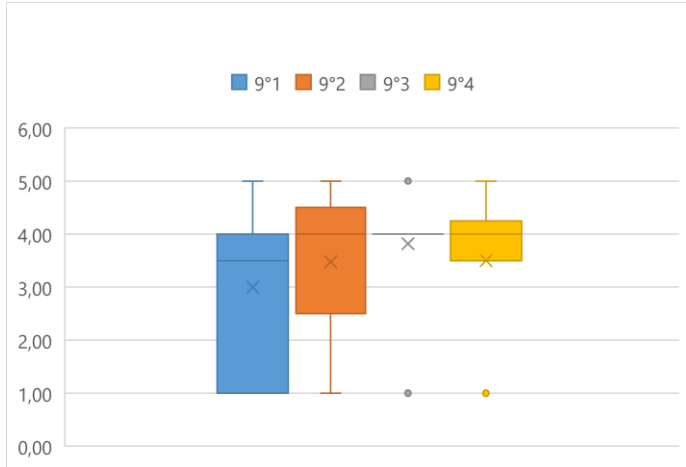


Ilustración 14. Promedio de notas de ejercicio problematizador ¿Amistad o no? Parte III. (Datos recabados por los autores)

A partir del análisis de los productos de esta actividad solo 61 estudiantes entregaron la actividad con un 33% de reprobados y 67% de aprobados con un promedio total por grupos de 3.43, lo cual evidenció un resultado positivo, los estudiantes expresaron claridad en el entendimiento del tema y dominio de los pasos básicos para el diseño de un modelo de ML que le permitió resolver el problema planteado.

Para este taller se obtuvo la entrega de mas de 170 productos en forma de imágenes, Word, Excel. Registrando el formulario de entrega de Google la participación de 77 estudiantes (ver Figura 12) lo cual concuerda con la cantidad de estudiantes que tienen acceso a internet en la (Figura 11)

Digite El Grado 9° al que Pertenece
77 respuestas

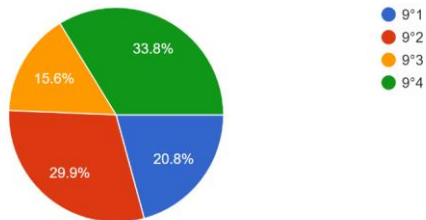


Ilustración 15. Porcentaje de respuestas marcadas por los estudiantes de cada grado.

4.3. Análisis de datos

A partir de los resultados obtenidos en cada uno de los ciclos se presenta el análisis de cada uno de los ciclos. Es importante resaltar que en el primer ciclo el análisis corresponde a los resultados obtenidos después de aplicar la encuesta a estudiantes, la entrevista a docentes, el análisis documental al plan de curso, al curso en plataforma y la rejilla de observación.

Y en el segundo ciclo, en el análisis se hace la triangulación de los resultados obtenidos después de diseñar y aplicar el curso b-learning hasta la unidad 2.

4.3.1. Primer ciclo

En el primer ciclo, la triangulación de la información arrojada por los diferentes instrumentos, muestra que los estudiantes tienen dificultades en el pensamiento computacional y no manejan el concepto de inteligencia artificial y tienden a confundirlo.

También es importante resaltar que los docentes consideran que los estudiantes tienen un dominio medio en el uso de TIC y aprendizaje autónomo para lo cual representó una ventaja para la implementación de las diferentes herramientas a lo largo del desarrollo del curso, el no contar con internet en la Institución se convirtió en una necesidad para innovar el desarrollo de las clases, para ello, se planificaron unas estrategias didácticas usadas durante todo el desarrollo de la primera unidad que buscaron converger entre la ambiente y la didáctica a fin de que estas puedan ser una solución viable para que el estudiante llegue a los conocimientos deseado a partir de estas estrategias.

Tabla 3. Uso de casos de las TIC en el aula según Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. C. (2014)

TIC utilizado	Uso dado a las TIC	Descripción del uso	Descripción del trabajo en el aula empleando las TIC	Forma de incorporación al currículo
Computadora, video proyector y pantalla electrónica	TIC como herramienta de apoyo para la función docente	Las TIC son utilizadas para presentación de la información que se trabaja en el aula, por medio de la exposición con trabajo colaborativo.	El docente se apoya de la computadora, el video proyector y la pantalla electrónica para proyectar la información que los estudiantes deberán desarrollar en su proyecto (plan de mercadotecnia). Los estudiantes toman nota de la información proyectada.	
		Los recursos tecnológicos son utilizados como	El docente proyecta en la pantalla electrónica un video que relata el contenido	

	TIC como herramienta de para el aprendizaje cognitivo	materiales didácticos para presentación de la información que se trabaja en el aula.	temático que se estudia, y que ejemplifica y contextualiza con imágenes. Los alumnos observan el video y toman nota.	Aprender con las TIC
Computadora e internet	TIC como medio de consulta de información	Las TIC son utilizadas para la búsqueda y consulta de información relativa al tema estudiado, para la integración de los proyectos. (esta práctica académica se realiza generalmente fuera del espacio escolar)	Los estudiantes utilizan el internet y la computadora para consultar información e imágenes que les sirva para el desarrollo del plan de mercadotecnia, así como para la contextualización local del proyecto.	
		Docente y estudiantes comparten información en archivos digitales.	El docente comparte a los estudiantes la información relativa al tema estudiado en archivos digitales vía e-mail o en dispositivos USB.	
Computadora	TIC como herramienta para procesar información	Las TIC son utilizadas para el procesamiento y manejo de la información que se analiza, y para la elaboración de los proyectos.	Docente y estudiantes procesan la información que se trabaja en clase o las tareas escolares utilizando los softwares de la computadora y el internet. La elaboración de los proyectos se realiza utilizando un procesador de textos.	
Computadora e internet	TIC como medio de comunicación	Las TIC son utilizadas para la comunicación asincrónica entre docente y estudiantes	Los estudiantes consultan dudas y envían los avances de los proyectos al docente vía e-mail. El docente responde y envía observaciones sobre los trabajos de igual forma.	
Computadora, video proyector y pantalla electrónica	TIC como herramienta auxiliar de evaluación	Las TIC son utilizadas para presentar los avances de la elaboración de los proyectos de clase para la revisión en grupo.	El docente proyecta en la pantalla electrónica los avances de los proyectos al grupo, los autores de éstos los exponen al grupo (lectura del proyecto al grupo, la docente comenta y da observaciones).	
celulares y tabletas electrónicas	TIC como medio de recreación	Las TIC son utilizadas para la recreación de los estudiantes.	Algunos estudiantes hacen uso de sus teléfonos celulares y/o tabletas electrónicas para escuchar música o manipular software de juegos en clase.	

El uso de los recursos tecnológicos con los que contaba la institución fue indispensable en el desarrollo de las clases, para que el estudiante se le facilitara la adquisición de conocimientos.

Según Hernández. Et Al. (2014). e. El uso de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje representó para el profesor, un medio de soporte para el trabajo en el aula y un instrumento para dar seguimiento al desarrollo de las prácticas académicas de los alumnos. Para los estudiantes, en cambio, las TIC fungieron como una herramienta que facilita el desarrollo de las tareas académicas.

Según la tabla 3, muchos de los usos de las herramientas TIC (computadores, video proyector, televisor) fueron usados durante todas las clases para esta primera unidad para poder aplicar las estrategias didácticas con mayor facilidad, para lograr que se apoye el conocimiento que se desea alcanzar a través de los procesos cognitivos que el estudiante desarrolla por medio del aprendizaje guiado y la efectividad de las estrategias didácticas apoyado por el uso de estas herramientas TIC.

4.3.2. Segundo ciclo

En el segundo ciclo se definió el método de trabajo para fortalecer el aprendizaje del estudiante, el aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método de enseñanza y de aprendizaje centrado en el estudiante. Se invierte la secuencia tradicional, presentando el problema a resolver como punto de partida para la adquisición de nuevos conocimientos. Según De la Torre et al. (2006), ABP incluye de manera implícita el desarrollo de habilidades, actitudes y valores benéficos para la mejora personal y profesional del estudiante y promueve en ellos: gestión del conocimiento, la práctica reflexiva y la adaptación a los cambios. Tomando en cuenta lo anterior se busca que este método pueda fomentar en los estudiantes el mejoramiento del pensamiento computacional a través del uso de herramientas de machine learning en la resolución de problemas; la enseñanza de la programación implica que aprender a analizar un problema, proponer posibles diseños de solución, seleccionar adecuado y probar/mejorar la solución.

En síntesis, que el estudiante aprenda a resolver problemas y expresar la resolución en una secuencia eficiente de instrucciones. Se trata de una competencia compleja, que implica abstracción, refinamiento, modularidad, entre otros. Compañ-Rosique et al. (2015) afirman “Para cualquier persona diseñar la solución a un problema requiere de un esfuerzo importante de abstracción, aún más si tiene que expresarla en forma de un algoritmo” (p.12). Para ello debe desarrollarse en los estudiantes el pensamiento computacional que, según los mismos autores, “se basa en resolver problemas haciendo uso de conceptos fundamentales de la

informática” (p.1). Esto puede ser de suma utilidad, tanto para profesionales de la informática, como para quienes deben resolver un problema en sus vidas cotidianas, se utilizaría en machine learning como herramienta mediadora del proceso de resolución de problemas en ejercicios contextualizado en el curso, permitiendo al estudiante fortalecer sus capacidades cognitivas y ver otra manera más modera en la resolución de problemas que no sea a través de algoritmos, no dejando de utilizar sino demostrar que es más práctico para ciertos casos el uso de herramientas que integran algoritmos procesos y que proporcione una solución más rápida y optima en donde el estudiante sea capaz de entender el proceso por el cual se da ese resultado y sea capaz de mejorar este resultado a través del uso de machine learning, todo este proceso fue realizado en el ejercicio **Apéndice G** dando lugar a los resultados del primer periodo académico de los grupos.

Tabla 4. Notas primer periodo de los grados 9º1 y 9º2. Escala 0,0 (nota mínima) a 5,0 (nota máxima). (Datos recabados por los autores)

COD	9º1	COD	9º1	COD	9º2	COD	9º2
1	3,71	20	4,22	1	3,64	20	3,54
2	4,49	21	3,25	2	3,64	21	3,60
3	3,53	22	3,90	3	3,44	22	3,54
4	3,68	23	3,69	4	3,69	23	4,63
5	4,65	24	2,68	5	3,63	24	3,13
6	3,30	25	4,58	6	3,93	25	3,17
7	3,36	26	4,11	7	3,66	26	3,56
8	3,99	27	4,51	8	3,77	27	3,67
9	3,87	28	3,81	9	3,77	28	3,57
10	3,05	29	3,36	10	3,92	29	3,76
11	3,61	30	4,49	11	3,95	30	4,63
12	4,46	31	3,25	12	3,63	31	3,48
13	3,71	32	3,98	13	3,32	32	3,32
14	4,11	33	3,53	14	3,73	33	3,71
15	4,08	34	4,13	15	3,73	34	3,53
16	4,71	35	3,88	16	3,56	35	3,92
17	4,46	36	4,05	17	3,48	36	3,61
18	3,60	37	4,28	18	3,62	37	3,62
19	3,65			19	3,86		

Tabla 5. Notas primer periodo de los grados 9º3 y 9º4. Escala 0,0 (nota mínima) a 5,0 (nota máxima). (Datos recabados por los autores)

COD	9º3	COD	9º3	COD	9º4	COD	9º4
1	3,73	20	3,70	1	3,54	20	4,74
2	3,78	21	3,63	2	4,09	21	3,34
3	4,28	22	3,96	3	4,16	22	3,77
4	3,46	23	4,89	4	3,92	23	4,47
5	3,86	24	3,25	5	4,49	24	2,46
6	3,65	25	3,69	6	4,24	25	3,62
7	3,64	26	3,84	7	4,37	26	4,00
8	2,92	27	4,84	8	4,79	27	4,54
9	3,71	28	3,83	9	4,69	28	2,87
10	3,12	29	3,46	10	4,47	29	8,81
11	3,78	30	4,91	11	4,13	30	3,99
12	3,55	31	3,13	12	3,18	31	4,46
13	3,53	32	4,28	13	4,20	32	3,45
14	3,65	33	3,54	14	4,35	33	4,20
15	3,68	34	3,84	15	3,73	34	3,95
16	3,44	35	4,43	16	2,80	35	4,89
17	3,44	36	4,88	17	4,46	36	4,50
18	3,70	37	5,00	18	4,43	37	4,13
19	4,92			19	4,39	38	4,45

La mayoría de los estudiantes presentó un buen promedio durante todas las actividades, pese a que para los estudiantes les resulta nuevo saber sobre la inteligencia artificial y cómo esta puede ser aprovechada en la resolución de problemas, se destacó la motivación del estudiante durante el corto periodo de desarrollo. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron positivos para lo cual se puede inferir que la metodología fue positiva durante toda la implementación dando lugar a resultados excelentes descritos en la siguiente tabla.

Tabla 6. Medidas de tendencia central de los datos de los grupos (Datos recabados por el autor)

	9º1	9º2	9º3	9º4	total
Promedio	3,88	3,67	3,86	4,19	3,9
Nº Estudiantes aprobados	30	33	33	33	129
Nº Estudiantes reprobados	7	4	4	5	20

Por lo tanto, a partir del supuesto planteado “El curso de machine learning for kids de IBM fomenta de forma positiva el conocimiento básico de Inteligencia artificial en

estudiantes de grado 9 de la Institución educativa El Dorado sede Vallejo”, se concluye que fue verdadero, ya que con la metodología implementadas se evidenció:

- Una mayor participación de los estudiantes en cuanto a la consulta de los recursos para estudiar.
- Que el concepto de inteligencia artificial y todas las características que este implica en la sociedad es algo muy positivo para el estudiante siempre y cuando este entienda que ventajas y desventajas conlleva el uso y aplicación de este tipo de técnicas, como puede usar este concepto para su propio beneficio; lo que se notó del estudiante es que tenía un concepto muy errado de lo que es inteligencia artificial, lo que cambió con el desarrollo del proyecto.
- Las diferentes estrategias didácticas que se usaron a lo largo del curso fueron muy efectivas con base a los resultados obtenidos de los productos diseñados por lo estudiantes.
- La metodología de ABP es una buena manera de aproximar al estudiante a estos conocimientos. Las características de la metodología hicieron que el estudiante aterrizará los conceptos a problemáticas sociales y reconociera que las diferentes soluciones que puede ofrecer en un contexto.
- La participación grupal fue esencial para que el estudiante comparara lo que aprendió, y pudiera llegar a un aprendizaje claro y preciso con las dudas que tenía
- Los resultados en sus notas muestran un mejor desempeño en la realización de las actividades individuales y grupales, para lo cual tuvieron en cuenta las rúbricas planteadas.
- En primer periodo el 87% de estudiantes tuvieron un buen desempeño académico, con una nota promedio de 3.9.

El diseño de la metodología apuntaba al desarrollo de competencias en el pensamiento computacional y conocimientos en inteligencia artificial y dados los buenos resultados que se dieron a través de la evaluación se puede inferir que lograron un desarrollo integral de sus competencias.

4.4. Confiabilidad y validez

Teniendo en cuenta que Martínez (2000, p. 36) define la validez como “el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan una imagen clara y representativa de una realidad o situación dada”, la validez y confiabilidad de este proceso estuvo basado en el diseño de instrumentos, su aplicación, el análisis de la información y el diario reflexivo (Valenzuela y Flores, 2012).

El diseño de los instrumentos, fueron validados por dos expertos en el tema, un docente Magister e investigador de la Universidad de Córdoba, del departamento de Informática Educativa e igualmente otro docente investigador, gestor TIC y director del área de informática de la Institución Educativa El Dorado Sede Vallejo”, ambos de Córdoba, Colombia. Con respecto al pretest a estudiantes fue aplicada en el primer periodo de 2020-1 a 141 estudiantes, que voluntariamente la contestaron, y fue tomado de F. Javier Alvarez Jiménez, adaptaciones del Test de Pensamiento Computacional de Marcos Román González (UNED, 2015). La entrevista al docente fue aplicada al director del área de informática de la Institución, y los datos cuantitativos de las notas se registraron 149 para el 2020-1. El análisis realizado a través la codificación y la triangulación de la información de seis instrumentos diferentes como fueron: la encuesta a estudiantes, la entrevista al docente, el análisis al plan de curso y la rejilla de observación donde se registró las reuniones con docentes, la observación de clase y las notas de los estudiantes. Los resultados y los análisis fueron contrastados con las teorías relacionadas con las categorías establecidas y la revisión de un par a través de la continua reflexión de los hallazgos encontrados, teniendo en cuenta que la revisión de pares es considerada como una herramienta que permite verificar la calidad, factibilidad y credibilidad (Angulo Bazan, 2010). Adicionalmente la verificación de la información con los participantes involucrados en el proceso. En resumen, en este capítulo se presentaron los resultados de la investigación obtenidos a través diferentes instrumentos que determinaron dos unidades, las cuales fueron analizadas en dos ciclos, el primero al inicio del proceso y el segundo después del diseño e implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de la metodología para el curso de machine learning para niños de IBM.

5. Conclusiones

En este capítulo se presenta el resumen de los principales hallazgos encontrados en el proceso de investigación, cuya finalidad consistió en dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo el curso de machine learning for kids de IBM puede fomentar el conocimiento básico de Inteligencia artificial en estudiantes de grado 9 de la Institución educativa El Dorado sede Vallejo?, además de los alcances logrados en los objetivos establecidos para tal fin. De igual forma se presentan algunas preguntas de investigación que podrían formularse a partir de los hallazgos y que permitan conocer más acerca del tema estudiado.

En la segunda parte se plantean algunas recomendaciones de aplicaciones prácticas derivadas de los hallazgos encontrados y las partes débiles del estudio.

5.1. Resumen de hallazgos.

Después de hacer un análisis de los resultados obtenidos en el primer y segundo ciclo, y después de la implementación del curso, se pudo establecer:

En cuanto a la primera unidad “Introducción a la inteligencia artificial”, en el primer ciclo se encontró que se usan diferentes tecnologías de la información y la comunicación en el área de informática, más no existe un fortalecimiento integral del pensamiento computacional por parte de estudiantes y docentes y mucho menos una apropiación de conocimientos de inteligencia artificial permitiendo el diseño de estrategias didácticas que logran fortalecer estas habilidades y conocimientos, mientras que en el segundo ciclo se implementaron dichas estrategias didácticas y el diseño de evaluación a partir de rúbricas para determinar qué tan efectivas fueron las estrategias para el alcance de los conocimientos, lo que permitió el primer acercamiento a la solución de la pregunta de investigación, dado que para el desarrollo de las estrategias didácticas, se debe tener claridad las actividades individuales y colaborativas que permitan su este fin.

Con respecto a la segunda unidad “Introducción al machine learning”, en el primer ciclo se encontró que el docente no tienen claridad sobre qué es el machine learning, las herramientas que se usan y la aplicación de las mismas. En el segundo ciclo los resultados arrojaron que los estudiantes puede manejar el nivel de resolución de problemas a partir del uso de aprendizaje supervisado con ejercicios claros y un buen manejo de lo que se desea

lograr en el ejercicio, a partir de una lista de chequeo el estudiante entiende que se busca lograr en el ejercicio, muestre la realidad del uso de estas herramientas y mejorar sus habilidades de comunicación a partir del proceso de resolución de problema.

En cuanto a los alcances de los objetivos específicos propuestos, se tiene para el primer objetivo que se diseñaron cinco estrategias didácticas haciendo uso de tecnologías de la información y la comunicación que permiten el desarrollo de el concepto de inteligencia artificial.

Con respecto al segundo objetivo, después del diseño e implementación de las estrategias se evaluó su impacto tomando como referentes las notas obtenidas por los estudiantes durante el primer periodo se obtuvo un redinimiento académico deficiente de un 13% y un 87% de rendimiento académico eficiente lo cual se asume como una mejora significativa, es decir que la implementación de las estrategias didácticas si dan lugar a la apropiación del concepto de inteligencia artificial y a la mejora de las habilidades en el pensamiento computacional, dando lugar a que los estudiantes tengan un promedio académico para el primer periodo de 3,9.

Esto significa que los resultados de este estudio, pueden aportar a la apropiación de los conocimientos en inteligencia artificial y al fomento del pensamiento computacional, lo que hace importante la implementación de la metodología en otros cursos de la Institución Educativa el Dorado sede Vallejo.

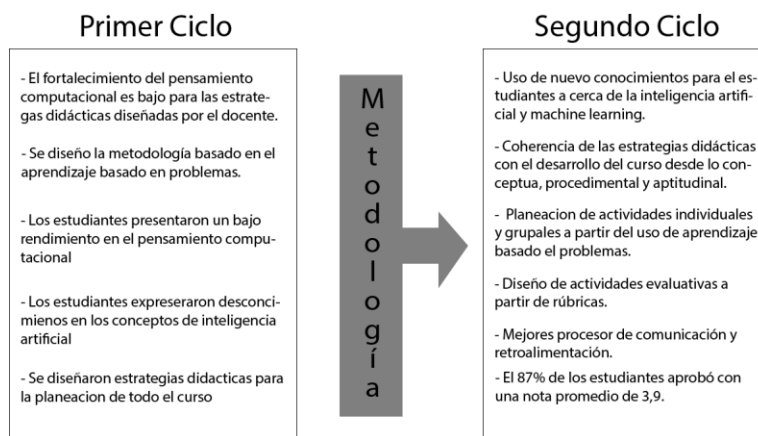


Ilustración 16. Resumen de hallazgos primer y segundo ciclo luego de la aplicación de la metodología.

5.2. Aportes científicos.

Con respecto a los aportes generados con la investigación al mundo científico, se pueden mencionar los siguientes:

- La investigación se convierte en un referente teórico desde el aspecto metodológico, por cuanto su enfoque y método, mediante una aproximación cualitativa a la investigación en una metodología para el fomento de la inteligencia artificial con dos ciclos.
- Desde los instrumentos, con el diseño y validación de estrategias didácticas de ellos que pueden configurarse en un aporte a futuras investigaciones.
- Referente para futuras investigaciones, incluso para la formulación de una metodología para el diseño de cursos virtuales con un enfoque didáctico que promueva el desarrollo de inteligencia artificial y el machine learning.
- Las publicaciones que surgen de la investigación desarrollada, una acerca de aspectos metodológicos para el desarrollo de curso de machine learning para niños de IBM a través de estrategias didácticas con uso de TIC para el desarrollo de inteligencia artificial y el machine learning y otra en proceso entorno al proceso llevado a cabo y los resultados obtenidos, entre las cuales se encuentran:
 - Paper Design of a Machine Learning-based Teaching Tool to the development of Computational Thinking, presentado el abstract al 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation.
 - Paper Implement of a Machine Learning-based Teaching Tool to the development of Computational Thinking que se presenta a la revista del programa de Informática, Acta Scientiæ Informaticæ.

5.3. Formulación de recomendaciones.

Los hallazgos encontrados a través del proceso de investigación permiten generar las siguientes recomendaciones:

5.3.1. Recomendación 1.

Dado que la Institución Educativa El Dorado sede Vallejo cuenta con un modelo pedagógico crítico - social, debe crear mecanismos de capacitación interna a sus docentes, que les permita hacer una implementación adecuada de la metodología a través de la guías

y de las diferentes herramientas TIC que cuenta la Institucion, partiendo de un trabajo colaborativo entre docentes.

El colectivo docente encargado de un curso, debe realizar un trabajo conjunto de planeación en donde deben establecer objetivos sustentados a partir de la reflexión, organización de recursos tecnológicos teniendo en cuenta las actividades a desarrollar por los estudiantes y tiempo para llevarse a cabo, el diseño de rúbricas, retroalimentación oportuna a las actividades y finalmente una auto reflexión de los resultados alcanzados para mejoras futuras.

Adicionalmente se construya una guía didáctica metodológica para docentes con las estrategias establecidas y se generen procesos de divulgación en primera instancia a través del area de informatica.

5.3.2. Recomendación 2.

A partir de los hallazgos encontrados, se puede formular algunas preguntas que apuntaría a conocer y generar mejoras del tema abordado, por lo tanto se puede considerar en primer lugar que esta investigación se centró principalmente en la perspectiva de los estudiantes, se requiere ahora conocer las percepciones de los docentes frente a las estrategias didácticas implementadas durante el desarrollo de la investigación, por lo que se considera pertinente un estudio alrededor de la evaluación del impacto de las estrategias de aprendizaje mediadas con TIC en el desarrollo de la inteligencia artificial y el pensamiento computación.

En cuanto a las debilidades del estudio, se puede mencionar que la investigación hubiese podido generar un espectro más amplio e inferencias más precisas de los resultados y conclusiones, que debido a contingencia dada por la pandemia mundial COVID-19, no pudo ser desarrollada en su totalidad como se había planeado.

6. Referentes bibliográficos

- Alvarado, M., Zermeño, M. G. G., & Mejía, I. A. G. (2013). Uso de elementos multimedia en el nivel medio superior. *Revista educación y tecnología*, (4), 13-29.
- Angulo-Bazán, Y. (2010). El proceso de revisión por pares ("Peer Review") y su importancia en publicaciones científicas estudiantiles. *Ciencia e Investigación Médico Estudiantil Latinoamericana*, 14(2). Recuperado de 2014. <http://www.redalyc.org/pdf/717/71720562001.pdf>
- Arenas, E. V., Galindo, A. B., & Córdoba, S. X. I. (2014). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Científica*, 1(18), 76-85.
- Astudillo, G. J., Bast, S. G., Willging, P., Segovia, D., Castro, L., & Distel, J. M. (2018). Estrategias innovadoras en los procesos de enseñanza y de aprendizajes de informática. In XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste).
- Baker, M. J. (2000). The roles of models in Artificial Intelligence and Education research: a prospective view.
- Bieger, G.; y Glock, M. (1984/85). The information content of picture-text instructions. *Journal of Experimental Education*, 53 (2), 68-76.
- Bieger, G.; y Glock, M. (1986). Comprehending spatial and contextual information in picture-text instructions. *Journal of Experimental Education*, 54 (4), 181-188
- Benavidez, P. N. E., Pérez, C. V. V., & Pérez, R. A. V. (2019). Inteligencia artificial como recursos educativos abiertos. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, 3(2), 36-49.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., y Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education implications for policy and practice. Sevilla: Joint Research Centre. doi: <http://doi.org/10.2791/792158>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Research for education: An introduction to theories and methods*.
- Buzan, T., & Buzan, B. (2006). *The mind map book*. Pearson Education.
- Caballeros Mota, Y. (2007). *Aplicación de la Teoría de los Conjuntos Aproximados en el Preprocesamiento de los Conjuntos de Entrenamiento para Algoritmos de Aprendizaje Automatizado (Doctoral dissertation, Universidad Central" Marta*

Abreu" de Las Villas. Facultad de Matemática, Física y Computación. Departamento de Ciencias de la Computación).

Carneiro, R.; Toscano, J. y Díaz, (2011). Los Desafíos de las TIC para el Cambio Educativo (Coords.). Madrid: Santillana / Organización de Estados Iberoamericanos.

Colom, A., & Sureda, J. S. J. (1988): Tecnología y medios educativos. Cincel-Kapelusz Barcelona.

Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., Llorens-Largo, F., Molina-Carmona, R., (2015). Enseñando a programar: un camino directo para desarrollar el pensamiento computacional. RED- Revista de Educación a Distancia, 46(11). DOI:10.6018/red/46/11

De la Torre Solarte, G.; Narváz Paredes, E.; Rosas Guevara, L.; Romo Roseo, A.; Fernández Sandoval, N.; Jiménez Chappotín, G.; Collazos Ordóñez, C.; Muñoz Rodríguez, D.; Erazo Santander, O.; Astaiza A, M.; Correa Correa Z (2006). Pensamiento Universitario – Propuesta Educativa. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Educación. Segunda Edición. ISBN: 958-8205-42-5

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking Communications of the ACM, 60(6), 33- 39. doi: [https:// doi.org/10.1145/2998438](https://doi.org/10.1145/2998438)

De Wit, H. (2011). Globalización e Internacionalización de la Educación Superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 8(2), 77-84.

Díaz, F. (1998). Una aportación a la didáctica de la historia. La enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato. Perfiles Educativos, núm. 82, octubre-diciembre, 1998 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México.

Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., . . . Machado, T. (2017). Blue Sky Ideas in Artificial Intelligence Education from the EAAI 2017 New and Future AI Educator Program. arXiv preprint arXiv:1702.00137.

Easterbrook, S. (2014). From Computational Thinking to Systems Thinking: A conceptual toolkit for sustainability computing. Proceedings of the 2nd International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability (ICT4S'2014), Stockholm, Sweden, (pp. 24-27) August, 2014. Recuperado de <http://www.cs.toronto.edu/~sme/papers/2014/Easterbrook-ICT4S-2014.pdf>

Enríquez, I. C., & Valdés, M. G. (2003). Una estrategia didáctica para la aplicación de los métodos participativos. Tiempo de educar, 4(7), 171-202.

Escobedo, J. F. C. El aprendizaje basado en problemas Como Técnica. Didáctica Para estudiantes Universitarios. *Del Cuerpo Académico de la Facultad de Contaduría y*

Administración de la Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos, Clave: P- UVER-CA-99.

- Hargreaves, A. (2005). Profesorado, cultura y Postmodernidad. (Cambian los Tiempos. Cambia el Profesorado). Madrid: Morata.
- Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. C. (2014, November). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (Vol. 8, pp. 1-21).
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P. (2017). Selección de la muestra.
- Herrera, L., & Muñoz, D. (2017). Inteligencia artificial y lenguaje natural. *Lenguas Modernas* (19), 157-165.
- Jiménez, Ramírez, G. (2011). *Sistema modular de robótica colaborativa aplicado en educación | Jiménez-Builes | Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*. Retrieved from <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ingenieria/article/view/14610>
- Luisoni, P.; Instance, D. y Hutmacher, W. (2004). La Escuela de Mañana: ¿Qué será de Nuestras Escuelas? *Perspectivas*, 34(2), 31-48.
- Lewin, K. (1973). La docencia a través de la investigación-acción. Recuperado de: http://www.rieoei.org/de_los_lectores/628bausela.pdf/Lozano, A. (2003). Romsur. Almería, España: "Relaciones Entre El Clima Familiar Y El.
- Maldonado, G., García, J. y Sampetro, B. (2019). 2019). "El efecto de las TIC y redes sociales en estudiantes universitarios". RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), p.153-176. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23178>
- Maldonado, S. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas. *Actas Científicas CIG.77*, 155-158. Recuperado de <http://www.colegiosanpablweb.com.ar>
- Mesa A, (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. *Propósitos y Representaciones*, Vol. I N° 2, PP., 193-213. Recuperado de file:///C:/Users/Percy/Downloads/48-310-1-PB.pdf.
- Morales, P., y Landa V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria* 13(1), 145-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2990131>

- Morral, A., Bou, T., Cabot, A., Capitán, J., Díaz, J. (2000). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista de Fisioterapia*. 1(1), 26-35. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=317671>
- Muntaner, J. J. (2017). Prácticas inclusivas en el aula ordinaria. *Revista de Educación Inclusiva*, 7(1).
- Muñoz, I. (2014). Estrategias didácticas con incorporación de tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo de competencias integrales en estudiantes de educación superior a distancia (pp. 28-29).
- Páez García, J. C. Desarrollo de competencias investigativas basadas en la concepción sistémica de ambiente, en estudiantes de la escuela Normal Superior de Montería (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede (Medellín)).
- Pinto Mangones, A. D. (2013). Impacto de las tecnologías de información y comunicación en el rendimiento académico de los estudiantes en las escuelas secundarias del departamento de córdoba–colombia//impact of information and communication technologies in the academic performance. *Revecitec urbe*, 4(2), 36-44.
- Piñero, P. (2005). Un modelo para el aprendizaje y la clasificación automática basado en técnicas de softcomputing. Departamento de Ciencias de la Computación, Facultad de Matemática-Física y Computación. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Santa Clara, Cuba.
- Ramírez Meléndez, L. A., & Teatino Díaz, N. D. (2016). El video y el audio como recurso didáctico para mejorar el desarrollo de la comprensión auditiva en inglés a partir de la teoría del tricerebral.
- Raza, A. INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS AND METACOGNITIVE LEARNING STRATEGIES: A SURVEY.
- Rich, P. J., y Langton, M. B. (2016). Computational Thinking: Toward a Unifying Definition. En J. M. Spector, D. Ifenthaler, D. G. Sampson, & P. Isaias (Eds.), *Competencies in Teaching, Learning and Educational Leadership in the Digital Age* (pp. 229-242). Cham: Springer International Publishing. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-30295-9_14
- Rigo, D. Y. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes: desafío educativo. *ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación*, (6), 6.
- Rojas, N. y Silva, C. (2016). Informe OBIMID. La Migración en Chile: Breve Reporte y Caracterización. Madrid: Observatorio Iberoamericano sobre Movilidad Humana, Migraciones y Desarrollo.
- Palacios, M. A. (23 de agosto de 2000). <http://www.schwartzman.org.br/simon/delphi/pdf/palacios.pdf>. Recuperado el 21 de noviembre de 2017, de <http://www.schwartzman.org.br/simon/delphi/pdf/palacios.pdf>

PAPERT, S. (1973). «Uses of technologie to enhance education», Loco MEMO, n.º 8

PELGRUM W.J. y LAW N. (2003). ICT in education around the world: trends, problems and prospects. UNESCO: International Institute for Educational Planning, Paris, France. [Fecha de consulta: 05/08/2013]

Pitarque, A. (s.f). Métodos y diseños de investigación.

Rodríguez, W. (2018). Herramientas Culturales y Transformaciones Mentales: Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Perspectiva HistóricoCultural. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-21.

Ruiz, C. (2010). La Educación en la Sociedad Postmoderna: Desafíos y Oportunidades. *Revista Complutense de Educación*, 21(1), 173-188.

Sancho, J. (2006). *Tecnologías para Transformar la Educación* (Coord.). Madrid: Akal.

Sandoval Obando, E. (2018). Aprendizaje E Inteligencia Artificial En La Era Digital: Implicancias Socio-Pedagógicas ¿Reales O Futuras? *Learning and Artificial Intelligence in the Digital Age: Socio-Pedagogical Implications Potentials or Real? Revista Boletín Redipe*, 7.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D. L. L. C. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 1). México: Mcgraw-hill.

Sas.com. (2019). Aprendizaje automático que es y porque es importante. Recuperado de https://www.sas.com/es_co/insights/analytics/machine-learning.html

Schmidt, H.G. Y Moust J. H.C. (1999). A taxonomy of problems used in problem-based curricula. En J. Van Merriënboer y G. Moerkerke (Eds.). *Instructional design for problembased learning: Proceedings of the third workshop of the EARLI SIG instructional design* (pp. 3-12). Maastricht, Netherlands: Datawyse

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. 4º ed. México: Limusa.

Tedesco, J. (2001). Educación y Hegemonía en el Nuevo Capitalismo: Algunas Notas e Hipótesis de Trabajo. *Revista de Educación*, número extraordinario, 91- 99.

Tovar, G. (18 de marzo de 2011). Estrategias didácticas. Recuperado el 29 de octubre de 2017, de estrategias didácticas: <http://estrategiasgrecia.blogspot.pe/>

Valdés, D. (2012). Desarrollo Comunicativo. En J. Castorina y M. Carretero (Comps.). *Desarrollo Cognitivo y Educación I* (pp. 195 - 218). Buenos Aires: Paidós.

- Valenzuela, J. y Flores, F. (2012). Fundamentos de Investigación Educativa. Vol. 2 y 3. Editorial Digital, Tecnológico de Monterrey. México.
- Valero, M. (2011). Algunas reflexiones sobre innovación docente en el marco del proyecto Bolonia. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, 187(extra3), 117- 122.
- Vargas., L. D. (26 de febrero de 2013). Estudios sociales y su didáctica
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35. doi: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2011). Computational thinking. En 2011 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC 2011) (pp. 3-3). IEEE. doi: <https://doi.org/10.1109/VLHCC.2011.6070404>

Apéndices

Apéndice A. Fotos del aula de informática de la Institución Educativa el Dorado Sede Vallejo

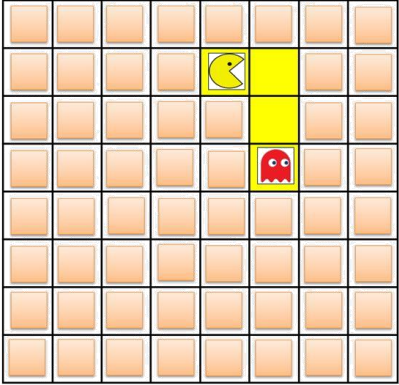



Estudiantes de grado 9 desarrollando pre test.





Apéndice B. Cuestionario pre test para medir el pensamiento computacional en estudiantes de grado 9 del curso de informática.


¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



Opción A


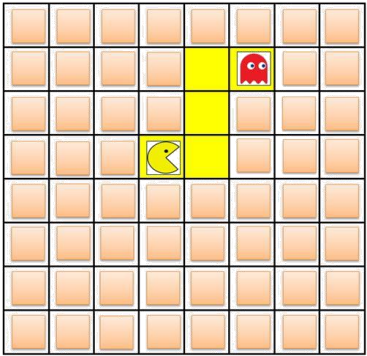
Opción B


Opción C


Opción D


P1

Para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?



avanzar → Paso A

girar a la izquierda ↺ → Paso B

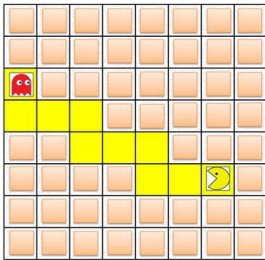
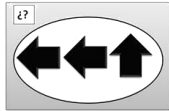
avanzar → Paso C

girar a la izquierda ↺ → Paso D

avanzar

P2

¿Cuántas veces se debe repetir la secuencia para llevar a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



Opción A
× 2

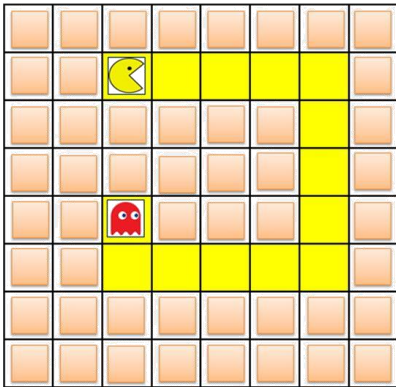
P3

Opción B
× 1

Opción C
× 4

Opción D
× 3

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?



Opción A

```

repetir 4 veces
  haz
    repetir 3 veces
      haz avanzar
    girar a la derecha
  avanzar
  
```

Opción B

P4

```

repetir 3 veces
  haz
    repetir 4 veces
      haz avanzar
    girar a la derecha
  avanzar
  
```

Opción C

```


repetir 3 veces
  haz
    repetir 4 veces
      haz avanzar
    girar a la derecha
  avanzar
  
```

Opción D

```


repetir 4 veces
  haz avanzar
  repetir 3 veces
    haz girar a la derecha
  avanzar
  
```

¿Qué bloque falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado?



<p>Opción A</p> <p>girar a la izquierda</p>	<p>P5</p> <p>Opción B</p> <p>girar a la derecha</p>
<p>Opción C</p> <p>avanzar</p>	<p>Opción D</p> <p>No falta ningún bloque</p>

¿Qué secuencia de órdenes debe ejecutar el artista para dibujar la escalera que llegue hasta la flor? Cada peldaño sube 30 píxeles



<p>Opción A</p> <p>Repetir hasta la flor</p> <p>haz repetir 4 veces</p> <p>haz mover hacia adelante 30 píxeles</p> <p>girar a la derecha</p> <p>saltar hacia adelante 30 píxeles</p>	<p>P6</p> <p>Opción B</p> <p>Repetir hasta la flor</p> <p>haz repetir 4 veces</p> <p>haz mover hacia adelante 120 píxeles</p> <p>girar a la derecha</p> <p>saltar hacia adelante 30 píxeles</p>
<p>Opción C</p> <p>Repetir hasta la flor</p> <p>haz repetir 4 veces</p> <p>haz mover hacia adelante 30 píxeles</p> <p>girar a la derecha</p> <p>saltar hacia adelante 210 píxeles</p>	<p>Opción D</p> <p>Repetir hasta la flor</p> <p>haz repetir 7 veces</p> <p>haz mover hacia adelante 30 píxeles</p> <p>girar a la derecha</p> <p>saltar hacia adelante 30 píxeles</p>

¿Qué órdenes llevan a 'Pac-Man' hasta el fantasma por el camino señalado?

Opción A

Opción B **P7**

Opción C

Opción D


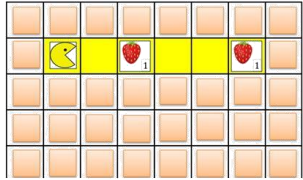
Para que 'Pac-Man' llegue hasta el fantasma por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un **error**?

P8

```


repetir hasta [ghost icon]
haz
  si hay un camino delante
  haz avanzar → Paso A
  sino si hay camino a la derecha
  haz girar a la izquierda → Paso B
  sino girar a la derecha → Paso D
  
```

¿Qué falta en la siguiente secuencia de órdenes para que 'Pac-Man' avance por el camino señalado comiendo el número de fresas indicadas?






	Opción A 1 vez	P9
	Opción B 2 veces	
	Opción C 3 veces	
	Opción D 5 veces	

Si tenemos el siguiente conjunto de órdenes, al que llamamos 'my function', y que dibuja un triángulo de 50 píxeles de lado:



¿Qué le falta a la siguiente secuencia para que el artista dibuje el siguiente diseño? Cada uno de los lados de cada triángulo mide 50 píxeles.

	Opción A 15	Opción B 5	P10
	Opción C 4	Opción D 3	

Apéndice C. Matriz de contenidos 2020 grado 9

		PRIMER PERIODO			GRADO 9º				
LINEAMIENTO CURRICULAR	COMPETENCIAS	Evidencia	Desempeños			Desempeño Integral	UNIDAD	TEMAS	SEMANA
			SABER Conceptual	HACER Procedimental	SER Actitudinal				
<p>Apropiación y uso de la Tecnología: Utiliza responsable y oportunamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprender, investigar y comunicarse con otros en el mundo.</p> <p>Solución de problemas con Tecnología: Diseña, construye y prueba prototipos de soluciones y procesos como respuesta a necesidades o problemas, tomando en cuenta los indicadores y especificaciones planteadas.</p>	<p>LABORALES GENERALES: Indicador: Solución de problemas</p> <p>Identifica problemas en una situación dada, analiza fuentes para reconocerlo e implementarlo y alternativa más adecuada.</p>	<p>5 programas y Módulos diseñados en Scratch y IBM según requerimientos.</p>	<p>Reconoce el concepto de inteligencia artificial y cómo esta puede ser usada en la vida cotidiana a través de ejemplos de Scratch usando técnicas de machine learning.</p>	<p>Diseña modelos de machine learning basados en problemas propuestos en los ejercicios.</p>	<p>Valora de forma colaborativa el aporte de las diferentes soluciones de un algoritmo cualitativo.</p>				1
									2
									3
									4
<p>Apropiación y uso de la Tecnología: Diseña, construye y prueba prototipos de soluciones y procesos como respuesta a una necesidad o problema, tomando en cuenta los indicadores y especificaciones planteadas.</p>	<p>TECNOLOGÍAS</p> <p>Utiliza los fundamentos informáticos para el desarrollo de proyectos y actividades.</p>	<p>5 programas y Módulos diseñados en Scratch y IBM según requerimientos.</p>	<p>Diseña modelos básicos e implementados usando técnicas de machine learning y matemáticas para solucionar problemas conceptuales avanzados en Scratch.</p>	<p>Diseñan de forma colaborativa modelos de machine learning usando creatividad e ingenio a los problemas planteados por el curso.</p>	<p>Valora la importancia de crear estructuras de datos basadas en modelos de machine y los aprovecha para analizar en situaciones problemas de índole social.</p>	<p>Aplica la lógica algebraica y sistemas tecnológicos basados en la programación por bloques para desarrollar colaborativamente modelos de machine learning y ejercicios prácticos que resuelvan situaciones relacionadas con problemáticas cotidianas, de acuerdo a requerimientos del área.</p>	<p>Lógica y programación II</p>	<p>Modelos básicos e implementados con IBM usando programas básicos en Scratch.</p>	5
									6
									7
<p>Solución de problemas con tecnología: Interpreta y representa ideas sobre diagramas, enunciaciones o prototipos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos, constructores, modelos y prototipos, empleando para ello cuando sea posible herramientas informáticas.</p> <p>Tecnología y sociedad</p> <p>Analiza diversos puntos de vista e intereses relacionados con la percepción de los problemas y las soluciones tecnológicas, y los toma en cuenta en sus argumentaciones.</p>	<p>Ciudadanas</p> <p>Comprende y valora el desarrollo de los conflictos entre personas y entre grupos en contextos de manera pacífica y constructiva mediante la aplicación de técnicas basadas en el diálogo y la negociación.</p> <p>Actitudes Emprendedoras: Capacidad para asumir riesgos, Autoempoderamiento, Perseverancia, Flexibilidad.</p>	<p>4 programas y Módulos diseñados en Scratch y IBM según requerimientos.</p>	<p>Analiza formas de diseñar un modelo más optimo frente a problemas de un nivel avanzado y complejos mediante soluciones para incrementar la probabilidad de éxito.</p>	<p>Creo modelos avanzados para problemáticas más complejas usando análisis lógico del problema planteado y haciendo énfasis en la eficiencia del modelo para la resolución del ejercicio.</p>	<p>Valora la importancia del trabajo colaborativo en el desarrollo de un proyecto básico en Scratch.</p>			<p>Desarrolla modelos avanzados de machine learning usando geogebra y Scratch.</p>	8
									9

Apéndice D. Propuesta para la implementación de curso de aprendizaje automático para niños a la Institución Educativa El Dorado Sede Vallejo.

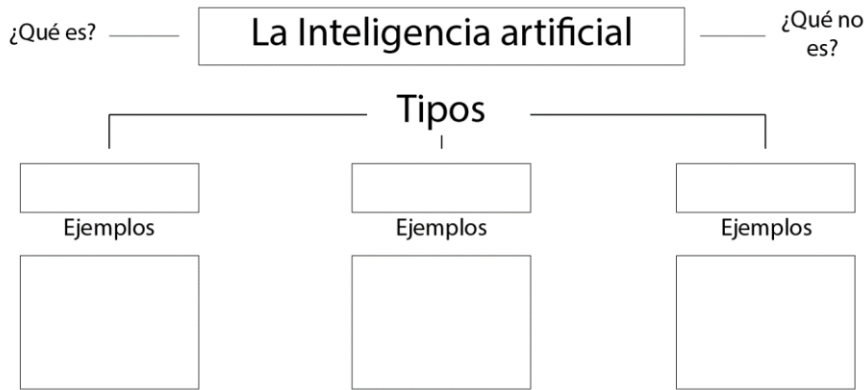


Propuesta de implementación de curso de aprendizaje automatizado para niños propuesto por IBM academic.

07.10.2019

Heider Jose Zapa Reyes - Miguel Angel Ortega Ahumado
Universidad de Córdoba
Facultad de educación y ciencias humanas.
Licenciatura en informática y medios audiovisuales.

Apéndice E. Plantilla mapa vacío sobre la inteligencia artificial.



Apéndice F. Rubrica para evaluar taller de esquema inteligencia artificial.

Rubrica para esquema mental inteligencia artificial	
1	El esquema contiene los conceptos de los tipos de inteligencia artificial
2	En el esquema se contemplan los ejemplos de cada uno de los tipos de IA
3	En el esquema se distingue la aplicabilidad de la IA, para que fue creada
4	En el esquema se es visible el concepto de la IA
5	En el esquema se es visible que no es la IA, argumentando bases similares al concepto dado en el punto anterior.
Puntos extras	
6	Presentación.
7	Datos adicionales.

Apéndice G. Taller sobre la aplicabilidad de la inteligencia artificial.

Taller sobre la aplicabilidad de la Inteligencia artificial.	
1	¿Qué tipo de inteligencia artificial crees que usa la aplicación y por qué?
2	¿En qué contexto de tu comunidad se puede aplicar esta aplicación que pueda resolver una problemática?
3	¿Qué mejoras traería a tu comunidad el uso de estas aplicaciones?

Apéndice H. Rubrica para la evaluación del taller sobre aplicabilidad de la inteligencia artificial.

Rubrica para evaluar taller sobre aplicabilidad de la inteligencia artificial	
1	El estudiante domina los tipos de inteligencia artificial y sabe identificar cuáles son sus características dentro de productos.
2	El estudiante delimito el problema usando cualquiera de las herramientas presentadas en clases
3	El estudiante comprende las ventajas que conlleva el uso de inteligencia artificial en la solvatación de un problema
4	El estudiante tiene buena ortografía y coherencia el con escritos.
Puntos extras	
6	Presentación.
7	Datos adicionales.

Apéndice I. Ejercicio problemático casa automática.

Problemática.	
Se desea remodelar una casa cumpliendo una sola condición que sea autónoma para ello el dueño tiene una serie de peticiones simples, que cualquier electrodoméstico sea activado o desactivado por comandos de voz; el diseñador le propone hacer una pequeña prueba con un ventilador y una lámpara.	
Se desea diseñar un algoritmo que a través del comando de voz pueda encender o apagar 3 electrodomésticos (lámpara, ventilador, y el que usted quiera); esta son las características esenciales para el algoritmo:	
A	Que el algoritmo contenga la estructura (entrada, proceso, salida).
B	Definir todos los materiales en mi entrada y solo estos sean usados en las acciones del proceso.
C	La salida debe contener las instrucciones finales por la cual se puede probar que el problema está resuelto.
Para el boceto (dibujo) tener en cuenta lo siguiente:	
A	Relación entre los materiales usados y el dibujo.
B	Mostrar claro el proceso por el cual el algoritmo resuelve el problema ejemplo: (flechas, señalización, etc.)

Apéndice J. Rubrica para evaluar ejercicio problemático casa automática.

Conceptual	Procedimental	Metacognitivo
Diseño de instrucciones claras por el cual permita identificar el desarrollo de problema.	Uso de materiales y herramientas adecuadas al problema y contexto.	¿Cómo puedes probar que tu solución es la correcta?
Elaboración del algoritmo a través de la estructura de entrada, proceso, y salida.	Usa verbos en las configuraciones para expresar declarativamente que acciones los materiales con los propósitos.	¿Qué tipo de inteligencia artificial se asemeja a la solución del problema que estas resolviendo?
¿Cumple algún tipo de inteligencia artificial las condiciones de la solución que estas ofreciendo?	Configuraciones al comando de voz por instrucciones para cada electrodoméstico.	¿Qué relación hay entre las configuraciones y un tipo de inteligencia artificial?
	El boceto demuestra todas las indicaciones por el cual se conecta a cada electrodoméstico y usa las instrucciones adecuadas para accionar sobre un electrodoméstico en específico.	¿Cuál momento del proyecto fue el más complicado qué se te presento al momento de realizarlo?

1	El boceto tiene los 3 electrodomésticos ubicados en espacios de una casa donde es útil.
2	Los elementos que componen el boceto, cuentan con una estructura organizativa lógica, y es estético lo que hace fácil su comprensión.

3	Los artefactos que integran el boceto muestran de forma clara algunos componentes que lo integran (conexiones de voz, conexiones, etc.) lo que hace fácil entender su funcionamiento.
4	El boceto muestra conexiones que permiten entender en funcionamiento del comando de voz y los electrodomésticos.
5	¿Qué tipo de inteligencia artificial está presente en el trabajo que realizo?
6	¿Por qué consideras que el boceto integra inteligencia artificial?
7	Durante el proceso su algoritmo integra acciones que inician con conectar, luego armar y finalmente configurar
8	Al final del algoritmo en la salida, se muestran instrucciones claras de como probar los artefactos y las configuraciones
9	¿En el algoritmo durante el proceso de configuración del comando de voz que instrucciones debería integrar cada artefacto?
10	¿En el algoritmo cómo es el funcionamiento para cada tipo de electrodoméstico usando el comando de voz?
11	¿Qué pasos del proceso se podrían reducir para hacerlos más eficientes?
12	¿Cuál momento del proyecto fue el más complicado que se te presento al momento de realizarlo?
13	Como podría demostrar que tu algoritmo está bien hecho
14	Qué estrategia de trabajo en equipo utilizaron para realizar el trabajo

Apéndice K. Guía para el taller ¿Amistad o no?, con sus respectivas rubricas.

**AREA DE TECNOLOGIA E INFORMATICA
GUÍA DE APRENDIZAJE GRADO 9
Docente JAN CARLOS SOTO JIMENEZ**

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Nombre de la Unidad	Grado	Periodo	Semana
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	9	1ro	9-10
Desempeños a desarrollar			
Adapta el concepto de machine Learning a un ejemplo aplicativo de la vida real, mediante la valoración de etiquetas desde los modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado, para obtener predicciones.			

Acuerdos y orientaciones antes de iniciar las actividades		
Leer atentamente el paso a paso las instrucciones, requerimientos y productos de la guía		
<p>Dado que la guía busca el desarrollo del autoaprendizaje, el pensamiento crítico, las actividades se desarrollan realizaran de forma individual. Sin embargo, se proyectan en ellas, algunos momentos de aprendizaje colaborativo con los familiares y/o amigos cercanos</p> <p>Analiza cada actividad, ya que la guía está diseñada para que llegues a cada solución implementado matrices y cuadros, ya sean de categorización o conceptos</p> <p>Es importante que al finalizar cada actividad, realices una autoevaluación de la misma, aplicando el instrumento destinado. Esto te permitirá conocer que aspectos de los productos o evidencias requeridas debes mejorar antes de entregarlos.</p> <p>Responde las preguntas finales y reflexiona sobre tu proceso de aprendizaje</p>		
Evaluación y Productos a entregar		
Productos –Evidencias Que se deben enviar al docente	Orientación	Vía de envío
Especificados en el Apéndice #1: 1. Cuadro: Valores de Etiqueta (punto 2.2), solucionado de acuerdo al ejercicio propuesto. 2. Solución del Cuadro: Valorando una Amistad (punto 3.1):	a. Se enviaran la solución de ambos puntos de una de las siguientes formas: *En un solo archivo de Word o PDF, los 2 Puntos *1 foto de la solución de los 2 cuadros del apéndice#1	Se enviara por uno de los grupos de contacto (Whatsapp o Facebook), un enlace que conduce a una encuesta donde se podrá subir único archivo de Word, PDF o una foto que contengan la solución de los productos requeridos Enlace: https://bit.ly/3fdLuAA

1.2 Situación Problema.

Analiza la siguiente situación problema

¿Cómo saber si un chico(a) es realmente tu amigo(a) utilizando el aprendizaje automatizado?, Juan es un chico muy tímido que tiene una amiga llamada Carla, ellos tuvieron una discusión de diferencia y desean saber si van a seguir siendo amigos o no.

1. Exploremos conocimientos



Esta parte de la guía busca que entiendas, como el machine Learning estructura los datos, para después hacer las predicciones. En este orden de ideas, las siguientes actividades te permitirán ir solucionarla la situación problema planteada y estructurando datos para luego aplicarlos en una pequeña predicción.

2.1 Actividad # 1 : Lee detenidamente la situación problema (ver punto 1.4), para resolver la duda de los chicos, mediante aprendizaje automatizado, lo primero que debemos hacer es clasificar, en dos estados (amistad y no amistad), las acciones y frases que puede tener una persona con un amigo .¿ok?.

Por lo tanto en esta Actividad, que llamaremos **Entrada de datos no estructurada**, debes diligenciar la tabla escribiendo palabras o frases, que normalmente puede decirle a un amigo en una conversación y cuáles no.

Ejemplo:

Amistad: me agradas, juguemos hoy, ¿cómo estuvo tú día?, ¿estás enfermo?, etc.

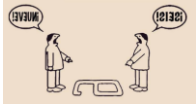
No amistad: Feo, huele mal, aléjate un poco, etc.

Cuadro: Entrada de datos no estructurada	
Etiquetas: Amistad	Etiquetas : No amistad
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

Reflexionemos sobre la actividad: Si quieres saber las fortalezas y debilidades que tienen las palabras que diligenciaste en la tabla, aplica la siguiente lista de chequeo, con el fin de mejorar la actividad.

Lista de chequeo para identificar fortalezas y debilidades para la actividad # 1	
Ítem	Si o No
Existen más de 10 etiquetas para cada estado.	
Las etiquetas guardan coherencia entra cada una.	
Las etiquetas de amistad y de no amistad son antónimas o contrarias en cada fila	
Las etiquetas se relacionan con el tema de la amistad y se diferencian una de otras.	
Las etiquetas cuentan con buena ortografía.	

¡Si ya terminaste de mejorar tus etiquetas en la tabla, continúa con la siguiente actividad!

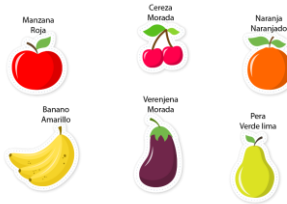


Aclaremos Términos: Ahora observemos como el aprendizaje supervisado y no supervisado están relacionado con el machine Learning y la actividad del punto anterior.

Lee detenidamente para que puedas realizar la siguiente actividad →

Aprendizaje supervisado: En el aprendizaje supervisado, los algoritmos trabajan con datos "etiquetados" (labeled data), intentado encontrar una función que, dadas las variables de entrada (input data), les asigne la etiqueta de salida adecuada. El algoritmo se entrena con un "histórico" de datos y así "aprende" a asignar la etiqueta de salida adecuada a un nuevo valor, es decir, predice el valor de salida.

ENTRADA



ENTRADA



Algoritmo Categorizador.

Aprendizaje no supervisado: El aprendizaje no supervisado tiene lugar cuando no se dispone de datos "etiquetados" para el entrenamiento. Sólo conocemos los datos de entrada, pero no existen datos de salida que correspondan a un determinado input. Por tanto, sólo podemos describir la estructura de los datos, para intentar encontrar algún tipo de organización que simplifique el análisis. Por ello, tienen un carácter exploratorio.

2.2 Actividad # 2: En esta actividad vamos a usar el aprendizaje supervisado, para crear etiquetas. En este caso, tomaremos 10 de las etiquetas creadas (amistad y no amistad) del cuadro de la actividad # 1 (**Cuadro: Entrada de datos no estructurada**) y las organizaremos en cualquier orden, **pero** le asignaremos valores a cada etiqueta entre 1 y 10, tomando 1 como el valor más bajo de amistad y 10 como el valor más alto al estado.

El estado hace referencia a si hay amistad o no.

Cuadro: Valores de Etiqueta	
Etiqueta	valor
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

Reflexionemos sobre la actividad: Si quieres saber las fortalezas y debilidades que tienen la valoración de tus etiquetas, aplica la siguiente lista de chequeo, con el fin de mejorar la actividad.

Lista de chequeo para identificar fortalezas y debilidades para la actividad # 2	
Ítem	Si o No
Todas las etiquetas tienen un valor entre el rango de 1 a 10.	
No hay ninguna etiqueta que se repite, incluso con sinónimos o parecidas	
Cada etiqueta debe contar con un valor distinto no puede haber más de 3 etiquetas con un	



1. Apliquemos los conocimientos aprendidos

Ahora que ya tienes todas tus etiquetas y sus valores, apliquemos en esta sección de la guía, lo que hicimos en las actividades.

3.1 **Actividad # 3:** Una vez finalizado la actividad anterior, lo que prosigue es llamar o escribir a un compañero(a) que te interese y anotar cada palabra que te dice, para luego revisar y evaluar usando el **Cuadro: Valores de Etiqueta**, que tanta amistad siente por ti esta persona.

Aclaratoria deber orientar la conversación a esos temas para que la persona sienta confianza de escribir o decirte textos relacionados.

Ahora te explicaremos cómo resolver la actividad

Ejemplo: "Buenos días, persona Juan, espero que hayas amanecido muy bien, no he hecho mucho hoy estando sola en la casa, estar en las redes sociales y hacer maquillajes, sabes extraño molestarte en el salón, y hacer desorden, ¿que si sigo enojada?, no porque lo preguntas?, bueno es que eres un chico agradable e inteligente".

→Luego de escribir todo el texto, vas a subrayar todas las frases o letras relacionadas con las etiquetas que pusiste anteriormente en el primero cuadro y comprar con el valor asociado en el segundo cuadro.

"Buenos días, persona Juan, espero que hayas amanecido muy bien, no he hecho mucho hoy estado sola en la casa, estar en las redes sociales y hacer maquillajes, sabes extraño molestarte en el salón, y hacer desorden, ¿que si sigo enojada?, no porque lo preguntas?, bueno es que eres un chico agradable e inteligente".

Amanecido muy bien: 5 Enojada: 1 Agradable: 10
 Inteligente: 9 No: 2

→Sumas los números y si es mayor a 30 tienes una probabilidad alta de que todavía siga siendo amigos y si es menos hay una probabilidad baja de que no vuelvan hacer más amigos.

La solución de la actividad se debe realizar en la hoja siguiente apéndice # 1, que especifica los productos a enviar al docente →

Una vez termines la actividad y antes de enviarla, aplica la siguiente lista de chequeo y verifica las fortalezas y debilidades de la aplicación de etiquetas, con el fin de mejorar tu producto

Lista de chequeo para identificar fortalezas y debilidades de la actividad de transferencia			
Ítem	Si o No	Por qué	Punto
El texto descrito cuanta con más de 7 líneas.			2
El texto tiene coherencia con los temas de la amistad y describe todo lo que una conversación común se puede dar entre dos amigos.			1
Se realizaron distintas fórmulas matemáticas para calcular la probabilidad de amistad.			1
Las etiquetas cuentan con buena ortografía.			1

Apéndice L. Encuesta para saber la condición actual de los estudiantes en sus casas.

Institución Educativa "El Dorado" Encuesta Diagnóstica "Grado 9º" Ambiente de trabajo escolar en el Hogar

La información que se recolecte en este formulario será de uso exclusivo de la IE, y será usada solamente para el diseño de estrategias educativas en medio de la contingencia del COVID-19. Por lo anterior, habrá un criterio de confidencialidad en relación a los datos que suministren.

*Obligatorio

Datos del Estudiante Aquí se debe registrar información personal relacionada con el estudiante

1. Digite los nombres del Estudiante *

2. Digite los apellidos del Estudiante *

3. Digite la edad del estudiante *

4. Tipo de Documento de Identidad *

Marca solo un óvalo.

Registro Civil NIUP

Tarjeta de Identidad Cédula

Documento Venezolano

5. Digite el documento de Identidad del estudiante *

Secundaria

6. Seleccione el Grado al que pertenece *

Marca solo un óvalo.

9°1

9°2

9°3

9°4

Ir a la pregunta 7

Datos Familiares y de contacto

En este espacio diligenciará los datos del acudiente del estudiante.

7. Nombres y apellidos del Acudiente

8. Digite un número de celular de contacto para comunicación Institucional *

9. Digite un número de contacto con WhatsApp para comunicación académica e Institucional

10. Digite correo electrónico para comunicación académica e Institucional

11. El estudiante tiene hermanos en la Institución Educativa *

Marca solo un óvalo.

SI Ir a la pregunta 12

NO Ir a la pregunta 13

Grado que cursan sus Hermano

12. Seleccione uno o varios grados según el número de hermanos que estudian en la IE El Dorado

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Transición 1°

2°

3°

4°

5°

6°

- 7°
- 8°
- 9°
- 10°
- 11°

Ir a la pregunta 13

En esta sección relacione los recursos tecnológicos con los que cuenta en su hogar

Acceso a recursos tecnológicos para el aprendizaje

13. Seleccione los recursos tecnológicos que tiene a disposición para realizar las actividades escolares en casa *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Computador (Portátil o de mesa)
- Smartphone (Celular con aplicaciones y cámaras)
- Tableta
- SmartTV Televisor Radio
- Otros:

14. ¿Cuántas horas durante el día tienes acceso a recursos tecnológicos que te permitan el desarrollo de actividades escolares? *

Marca solo un óvalo.

- 1 a 2
- 2-4
- 4-6
- más de 6 Ninguna

15. ¿Cuántas de las personas que habitan en su hogar, reciben clases mediante alguno de estos recursos tecnológicos? *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Ninguna
- Otros:

16. ¿Alguna persona de tu familia te acompañará durante el uso de los recursos tecnológicos para el desarrollo de las actividades escolares? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

17. Nivel de escolaridad del acompañante familiar

Marca solo un óvalo.

- Primaria
- Secundaria
- Media Técnico
- Tecnólogo
- Universitario
- Ninguno

18. ¿Cuenta actualmente con una conexión a Internet? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No
- Algunas Veces

19. Responda solo en caso de haber contestado "SI" o "Algunas veces" en la pregunta anterior ¿Qué tipo de conexión a Internet tiene?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Wifi Hogar
- Datos móviles (plan postpago)
- Datos móviles (plan prepago/Compra de paquetes de Datos)
- Wifi compartido entre varios vecinos
- Un vecino me regala o presta conexión Otros:
- _____

20. ¿Cuántas horas durante el día te puedes conectar a Internet para el desarrollo de tus actividades escolares? *

Marca solo un óvalo.

- 1 a 2
- 2-4
- 4-6
- más de 6 Ninguna

21. ¿Cuáles de las siguientes redes sociales tiene y utiliza?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Twitter Facebook Instagram WhatsApp otras
- No tengo redes sociales

Aspectos Socio-Económicos del Hogar

22. ¿Cuántas personas habitan en tu casa? *

Marca solo un óvalo.

1-3

4-6

6-8

más de 8

23. ¿Cuántas de las personas que habitan en tu casa podrían ser pacientes de riesgo frente al COVID-19? (obesidad grave, diabetes, renal crónica, hepática, asma, adulto mayor de 65 años)

Marca solo un óvalo.

1

2

3

4

más de 4 Ninguna

24. De las personas que habitan en tu casa ¿Cuántas trabajan actualmente? *

Marca solo un óvalo.

1

2

3

más de 3 Ninguna