



Vol 1. No.2
Enero-Julio 2024
Universidad Autónoma de Zacatecas
"Francisco García Salinas", Unidad
Académica de Docencia Superior y el
Cuerpo Académico UAZ-CA 200
Innovación Tecnológica en la Educación
Revista Electrónica Tecnologías
Emergentes en la Educación (RETEE)

ISSN electrónico: 2992-8230

Cintillo legal

Revista Electrónica Tecnologías Emergentes en la Educación (RETEE) Vol. 1, Número 2, 2024, enero-julio, 2024 es una publicación electrónica semestral, editada por la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, a través de la Unidad Académica de Docencia Superior y el Cuerpo Académico UAZ-CA-200 Innovación Tecnológica en la Educación. Jardín Juárez No 147, Colonia Centro, Zacatecas, Zacatecas, C.P. 98000, Tel. (+52) 492-925-66-90 ext. 1570. Editora responsable: Glenda Mirtala Flores Aguilera. Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2023-090410322400-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, No. ISSN electrónico: 2992-8230. Responsable de la última actualización: Glenda Mirtala Flores Aguilera, Editor responsable: Glenda Mirtala Flores Aguilera. Fecha de última actualización: octubre de 2023.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La Revista se encuentra bajo una licencia de Creative Commons 3.0

Editorial

El número dos de la Revista Electrónica Tecnologías Emergentes en la Educación (RETEE) del volumen uno, está integrado por artículos elaborados por investigadores de distintas instituciones educativas del nivel superior: la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras), la Universidad Autónoma de Zacatecas (México), la Universidad Autónoma de Baja California (México), el Centro de Actualización del Magisterio, Zacatecas (México) y la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 321 Zacatecas (México). Los temas abordados consideran a las metodologías activas mediante la tecnología educativa en distintos niveles educativos. En primer lugar, se presenta el artículo *Padlet como herramienta transformadora en el desarrollo de competencias tecnopedagógicas en estudiantes universitarios*, donde mediante el diseño instruccional se propone incrementar dichas competencias en estudiantes de la carrera de Pedagogía. En segundo término se muestra el artículo *Elaboración y validación del instrumento para medir la opinión de los estudiantes en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación*, en éste su principal objetivo es dar a conocer el desarrollo y validación de un cuestionario para obtener información sobre el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje, utilizando la Gamificación. Esta herramienta fue diseñada en el marco de un proyecto de tesis doctoral. En tercer lugar se entrega el artículo *Desarrollo de un Curso en Línea sobre Computación en la Nube, utilizando el Modelo Instruccional ASSURE en Moodle para estudiantes*. En él se resalta la importancia de las herramientas basadas en la nube en el desarrollo de cursos en línea en dicha plataforma. Este tiene como objetivo comprender la importancia de compartir archivos en las instituciones, por medio de herramientas tecnológicas y que estén al alcance de los interesados. En cuarto sitio se ubica el artículo *Uso de la aplicación Flippity para la integración grupal de estudiantes normalistas*, el objetivo de la investigación fue dar a conocer cómo a través de la implementación de dicha tecnología, se acrecenta una experiencia positiva para el trabajo académico; de forma grupal y divertida; mejorando la convivencia y la socialización. Y por último lugar se dispone del artículo *La metodología activa STEAM para el desarrollo de la multiplicación en los problemas algebraicos en estudiantes de secundaria*, en éste se profundiza el estudio de las

implicaciones del pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos al utilizar algoritmos como el de la multiplicación por medio de la metodología STEAM (por sus siglas en inglés *Science, Technology, Engineering, the Arts and Mathematics*; Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

En este tenor, es importante resaltar que la presente revista está en proceso de consolidación y son bien recibidos los artículos que contribuyan en alimentar el área de las tecnologías aplicadas a la educación. Nuestro propósito es ser un espacio de difusión para artículos originales derivados de una investigación, estudios a profundidad, experiencias en el ámbito de proyectos de innovación, desarrollo de productos educativos y reseñas de libros de las Tecnologías en la Educación.

Los editores

Consejo editorial

Dr. Raúl Sosa Mendoza

Doctor en Tecnología Educativa e integrante del Cuerpo Académico UAZ-200 Innovación Tecnológica en la Educación-Director de la Unidad Académica de Docencia Superior.

Dra. Verónica Torres Cosío

Doctora en Tecnología Educativa e integrante del Cuerpo Académico UAZ-200 Innovación Tecnológica en la Educación-Director de la Unidad Académica de Docencia Superior.

Dra. Sahara Araceli Pereyra López

Doctora en Ciencias de la Educación e integrante del Cuerpo Académico UAZ-200 Innovación Tecnológica en la Educación-Director de la Unidad Académica de Docencia Superior.

Dr. Víctor Ricardo de la Torre García

Doctor en Tecnología Educativa e integrante del Cuerpo Académico UAZ-200 Innovación Tecnológica en la Educación-Director de la Unidad Académica de Docencia Superior.

Dra. Noemi González Ríos

Doctora en Tecnología Educativa, adscrita a la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la UAZ.

Mtra. Montserrat García Guerrero

Especialista en Ciencia Abierta y Comunicación Científica. Mg. en Ciencias Sociales y Humanidades Universidad Nacional de Quilmes. Lic. en Letras UAZ. Gestora de Caxcán Repositorio Institucional y de la Oficina de Ciencia Abierta de la UAZ.

Dra. Nydia Leticia Olvera Castillo

Doctora en Tecnología Educativa, adscrita a la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la UAZ.

Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera

Doctora en Tecnología Educativa e integrante del Cuerpo Académico UAZ-200 Innovación Tecnológica en la Educación-Director de la Unidad Académica de Docencia Superior.

Dictaminadores de este número

Dra. Maria Magdalena Montserrat Contreras Turrubiarres
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí y Universidad Autónoma de San Luis
Potosí

Dra. Macaria Hernández Chávez
Instituto Politécnico Nacional

Dra. Danice Deyanira Cano Barrón
Tecnológico Nacional de México - Campus Motul

Dra. Karen Estefany Villagrana Bañuelos
Universidad Autónoma de Zacatecas

Mtra. Nancy Rosa Roys Romero
Universidad de La Guajira

Dr. Humberto José Centurión Cardeña
Tecnológico Nacional de México, Campus Motul

Dra. Blanca Esthela Solís Recéndez
Universidad Autónoma de Zacatecas

Dra. Nydia Leticia Olvera Castillo
Universidad Autónoma de Zacatecas

Tabla de contenido

Padlet como herramienta transformadora en el desarrollo de competencias tecno pedagógicas en estudiantes universitarios 1-18

Padlet as an empowering tool in the development of competencies techno-pedagogical in university students

Dimas de Dios Vázquez (Honduras)

Elaboración y validación del Instrumento para medir la opinión de los estudiantes en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación 1-36

Development and validation of the Instrument to measure the opinion of students in the use of teaching and learning strategies through Gamification

María Mercedes Marín Velázquez (México)

Desarrollo de un Curso en Línea sobre Computación en la Nube, Utilizando el Modelo Instruccional ASSURE en Moodle para Estudiantes 37-53

Development of an Online Course on Cloud Computing, Using the ASSURE Instructional Model in Moodle for Students

Erick Rodolfo Cárdenas Urias (México)

Eduardo Rivera Arteaga (México)

Uso de la aplicación Flippity para la integración grupal de estudiantes normalistas 54-66

Using the Flippity app for group integration of normal school students

Juan Manuel Nuño Martínez (México)

La metodología activa STEAM para el desarrollo de la multiplicación en los problemas algebraicos en estudiantes de secundaria 67-89

The active STEAM methodology for the development of multiplication in algebraic problems in high school students

Miguel Ángel González Villegas (México)

José de Jesús Hernández Díaz (México)

Padlet como herramienta transformadora en el desarrollo de competencias tecnopedagógicas en estudiantes universitarios

Padlet as an empowering tool in the development of competencies techno-pedagogical in university students

Dimas de Dios Vázquez (Honduras)

dimasdediosvasquez@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-3814-7469>

Fecha de recibido: Junio 13, 2024

Fecha de publicación: Diciembre 31, 2024

Resumen

Pese a que la carrera de Pedagogía ha logrado virtualizar el 100% de sus asignaturas y que al menos el 80% de los estudiantes logran graduarse con excelencia académica, no se evidencia el desarrollo de competencias innovadoras aplicadas a contextos educativos por parte de los estudiantes; existe la necesidad de conectarlos con las nuevas tecnologías propias de la era digital. El propósito de este estudio fue identificar el impacto de la herramienta de Padlet en las asignaturas de tecnología educativa I y II como una alternativa a la innovación y a los procesos de formación en los estudiantes universitarios. La metodología utilizada contempló la utilización de un diseño instruccional, bajo un estudio cuantitativo. Participaron 25 estudiantes de la carrera de Pedagogía, del Sistema de Educación a Distancia El Progreso de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, durante un periodo de 6 meses comprendidos en dos periodos académicos del año 2022 en modalidad virtual, del mismo modo, se incluyeron a estudiantes con edades que oscilan entre 22 a 30 años, considerando la naturaleza de la modalidad de estudio, como también la disponibilidad o acceso a recursos o medios tecnológicos como internet, un ordenador o teléfono móvil. Los resultados muestran una alta aceptación por parte de los estudiantes, despertando el interés por aprender. Pese a las limitantes del sistema y la poca posibilidad de incluir estrategias innovadoras en la formación de los universitarios, en conclusión; el estudiante universitario en la actualidad aprenden mejor desde la innovación y creatividad, ya que esto conecta a un proceso amigable

de aprendizaje, en ese sentido Padlet se convierte en una alternativa que permite desarrollar competencias tecnopedagógicas en los procesos de formación profesional.

Palabras clave: Aprendizaje Colaborativo, Desarrollo de Competencias, Docencia Universitaria, Instituciones de Educación Superior, Padlet, Tecnología Educativa.

Abstract

Although the Pedagogy Career has successfully virtualized 100% of its classes and at least 80% of students graduate with academic excellence, there is little evidence that students are developing innovative skills applicable to educational settings. There is a clear need to connect students with the new technologies of the digital age. This study aims to assess the impact of the Padlet tool in Educational Technology I and II classes as an innovative alternative for enhancing the training process for university students.

The methodology used involved the use of an instructional design, under a quantitative study. Twenty-five students from the Pedagogy Career at Universidad Nacional Autónoma de Honduras participated over a six-month period, spanning two academic terms in 2022 under a virtual format. The study included students between the ages of 22 and 30, considering the nature of the online learning modality, as well as their access to technological resources such as the internet, a computer, or a mobile phone.

The results indicate a high level of student acceptance, sparking greater interest in learning. Despite system limitations and the challenges of incorporating and adapting innovative strategies in higher education, the findings suggest that today's students learn more effectively through innovation and creativity. Therefore, Padlet is presented as an effective alternative for fostering techno-pedagogical skills in professional training processes.

Keywords: Collaborative learning, Competency development, Higher education teaching, Educational institutions, Padlet, Educational technology.

I. Introducción

La relación de la educación universitaria con las tecnologías, en la actualidad es un elemento necesario que debe responder a las nuevas demandas sociales, actualmente la formación a nivel superior implica estar a tono con las nuevas tendencias en tecnologías, tal y como lo expresan Herrera-Pérez y Ochoa-Londoño (2021), quienes prefieren llamarle nuevas tecnologías en educación. La docencia es una labor que implica aprender y desaprender de manera permanente, ya que se cuenta con estudiantes denominados nativos digitales y el profesor más allá de ser un elemento necesario, se convierte en el sujeto con un peso o responsabilidad bastante inclinado a la formación de los estudiantes.

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) a través de la Carrera de Pedagogía procura avanzar en la formación de profesionales innovadores y creativos, de este modo la Universidad manifestó a través de la Dirección de Innovación Educativa (DIE), que desde el año 2010 al 2022 ha trabajado de manera profunda en los cambios académicos de la institución, especialmente en mejorar los procesos de modalidades de estudio y para el caso de la Carrera de Pedagogía es hasta ahora la que tiene el 100% de su plan de estudios de manera virtual.

Además, ¿Qué pasa con la evaluación en la UNAH?, es importante resaltar que en el contexto legal, las normas académicas de la UNAH, en el Capítulo XII, Evaluación de los aprendizajes, Artículo 173 establece que: la evaluación de los aprendizajes es un proceso sistémico, participativo, dialógico, permanente y holístico que permite retroalimentar los aprendizajes del estudiante, con la finalidad de emitir juicios de valor pertinentes y oportunos con respecto a las prácticas educativas, para la mejora continua del proceso educativo (UNAH, 2015).

Esta es la razón por la cual el presente estudio recobra sentido ya que se persigue proponer nuevas estrategias para aprender y enseñar desde la innovación en entornos virtuales de aprendizaje, del mismo modo, reflexionar sobre las nuevas estrategias para evaluar contenidos. Este estudio tiene como propósito fundamental, fortalecer y desarrollar competencias tecnopedagógicas a través de la herramienta de Padlet como una propuesta para despertar el interés por aprender de los estudiantes universitarios que cursan las

asignaturas bajo la modalidad virtual, y a partir de su aplicabilidad lograr el desarrollo de competencias tecnopedagógicas en los discentes bajo la modalidad virtual.

La educación del siglo XXI requiere un enfoque interdisciplinario y flexible que prepare a los estudiantes para enfrentar los constantes cambios sociales y tecnológicos

la educación del siglo XXI requiere ser más flexible, personalizada y ubicua, de manera que facilite el desarrollo de competencias en los estudiantes y forme comunidades de aprendizaje virtual; para buscar, seleccionar, comunicar y construir conocimiento colaborativamente. Bajo la afirmación del experto, es preciso agregar que innovar para aprender ya es una estrategia creativa y debe de perseguir en todo momento la autorrealización del estudiante (Bernate, 2021, p. 58).

Del mismo modo, Delgado-Ramírez et al. (2022), afirman que esta herramienta posee varias características como ser gratuita y versátil, ya que permite el uso de varias pizarras de forma libre; incentiva la colaboración dentro de un equipo, es decir que activa la comunicación y reflexión entre los estudiantes, además de ser un espacio para el diálogo, siempre promueve el aprendizaje ya que motiva a los alumnos a trabajar dentro de ella. No obstante, el poder desarrollar y gestionar contenidos a través esta herramienta, motiva al profesor a indagar un poco más sobre las características y beneficios, en tal sentido; el presente estudio buscó desarrollar una serie de competencias y habilidades tecnológicas, pedagógicas y profesionales en los estudiantes del Sistema de Educación a Distancia El Progreso, en las asignaturas de Tecnología Educativa I y II que se ofertan bajo la modalidad virtual.

También, hay que reconocer los avances en innovación educativa que ha tenido la UNAH en la última década, la transformación ha dado un giro amigable, flexible y creativo, pero las exigencias sociales y laborales no se hacen esperar, por tal razón; la carrera de Pedagogía se convierte en la pionera en aplicar procesos de virtualización en los diferentes espacios de aprendizaje. En otro contexto, las metodologías de aprendizaje por parte de los estudiantes sufrieron un cambio post pandémico (COVID-19) lo cual deja en evidencia la necesidad de hacer uso de la creatividad e innovación al momento de enseñar, bajo este mismo contexto es necesario hacerse la siguiente interrogante: ¿necesita la carrera de

Pedagogía de la UNAH mejorar sus metodologías de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas de la modalidad virtual, en función a los retos y exigencias de la sociedad actual?, al reflexionar sobre tal interrogante, el presente estudio cobra sentido ya que persigue identificar las falencias en competencias tecnopedagógicas por parte de los estudiantes y al mismo tiempo contribuir en mejorar los procesos de aprendizaje a través del uso de Padlet.

Se encuestaron a 25 estudiantes con el propósito de conocer su opinión (aceptación o rechazo) sobre la implementación de la herramienta como estrategia innovadora en su formación, y bajo esta perspectiva conocer el impacto de la herramienta a través de la opinión del estudiante, después de haber desarrollado una serie de tareas en las asignaturas de Tecnología Educativa I y II, agregado a ello; el estudio persigue un efecto multiplicador para la implementación de la herramienta en el resto de asignatura a la luz de los resultados obtenidos. En tal sentido, el propósito fundamental fue responder a los objetivos del estudio ya que se persigue evaluar en qué medida los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la UNAH alcanzan las competencias tecnológicas con el uso de la herramienta Padlet en las asignaturas de Tecnología Educativa I y II, también se busca identificar sus alcances como instrumento de evaluación formativa y el desarrollo de competencias tecnológicas en las asignaturas antes mencionadas. En ese sentido, es importante resaltar que la herramienta fue utilizada para desarrollar diferentes contenidos, en donde los estudiantes mostraron un desenvolvimiento adecuado, trabajo colaborativo, anuencia a nuevos procesos de aprendizaje, búsqueda y almacenamiento de información adecuada durante todo el proceso de estudio (2 períodos académicos). Por lo tanto, a través del presente estudio se sentarán las bases para una mejora continua en la formación del estudiante universitario de la modalidad virtual.

II. Metodología

El presente estudio de investigación se centra en los fundamentos teóricos y conceptuales de una disciplina científica, al explorar nuevas ideas, teorías y paradigmas (Kuhn, 1962). Mediante este tipo de investigación, se cuestionan y evalúan los supuestos establecidos. El enfoque utilizado es el cuantitativo-experimental. Autores como Sánchez Molina y Murillo Garza (2021) destacan que el enfoque cuantitativo en la investigación

histórica se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos, utilizando herramientas estadísticas para identificar patrones y tendencias, lo que permite realizar análisis objetivos y replicables.

Además, es importante resaltar que un estudio cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Parte de una idea que va acotándose, y una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica (Hernández Sampieri et al., 2014).

La presente investigación se basa en la técnica de recogida de datos, en este caso se utilizaron encuestas, dirigidas a estudiantes del Sistema de Educación a Distancia El Progreso, las cuales se realizaron por medio de la plataforma Google forms durante el mes de agosto del año 2022. Esto con la finalidad de conocer la aceptación de la herramienta de Padlet en el aprendizaje de los estudiantes universitarios bajo las características antes mencionadas.

Participantes

La población con la cual se trabajó el desarrollo de la encuesta son estudiantes de la carrera de Pedagogía, de las asignaturas de Tecnología Educativa I y II, que se ofertan en la modalidad virtual, son estudiantes que carecen de competencias tecnológicas, en su mayoría en edades de 22 a 30 años, que trabajan de lunes a viernes en ámbitos no necesariamente educativos (maquilas, restaurantes, tiendas, emprendimiento, entre otras) y estudian los fines de semana (sábados y domingos). Al menos cinco de cada 10 estudiantes no cuentan con una computadora, pero si con un teléfono móvil, su consumo de internet es constante ya que son personas activas en las redes sociales como *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram*, correo electrónico institucional, entre otros.

Tabla 1

Datos sociodemográficos de los grupos que participaron.

Categoría	Grupo 1	Grupo 2
<i>Número</i>	10	15
<i>Sexo</i>	H: 4 y M: 6	H: 6 y M: 9
<i>Edad (DE)</i>	27 (DE: 1.648)	30 (DE: 3.355)
<i>Asignatura</i>	Tecnología I	Tecnología 2

Nota: DE=Desviación típica. Fuente: Encuesta Google forms.

Instrumento

En el presente estudio se aplicó un instrumento tipo encuesta para poder apegarse al enfoque cuantitativo, para ser aplicado mediante la herramienta de Google Forms. Esta suite (Google) ha implementado una variedad de herramientas ofimáticas para su uso en la nube, como son las hojas de cálculo, las presentaciones, los documentos de texto y la creación de formularios como es el caso de Google Forms.

Los Formularios de Google permiten planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a cierto público (estudiantes, en este caso) o recopilar otros tipos de información de forma fácil y eficiente. Adicionalmente, el instrumento fue validado o revisado por tres profesores de la Carrera de Pedagogía, para garantizar la relevancia de las preguntas, su claridad y que estuviesen alineadas con los objetivos de la investigación, del mismo modo, fue sometido a una revisión preliminar con un grupo pequeño de estudiantes universitarios para comprobar si las preguntas eran comprensibles y adecuadas al contexto, sin ambigüedad y al momento de su aplicación se realizó en diferentes tiempos para de este modo medir la confiabilidad del mismo.

Análisis Estadístico

El instrumento utilizado fue la encuesta bajo escala Likert, el software utilizado fue SPSS, versión 11.5.1. Para Rivadeneira Pacheco et al. (2020), SPSS es un programa que fue creado en 1968, el cual viene de las siglas *Statistical Package for the Social Sciences*,

siendo un referente mundial para el mundo estadístico. Este programa está diversificado en su totalidad, siendo su primera versión desarrollada por Norman H. Nie, Dale H. Bent y C. Hadlai Hull, en la Universidad de Stanford. Su evolución se fue dando paulatinamente, llegando a 1984 donde el programa era instalado en computadoras personales, para plataforma MS-DOS. Desde entonces, y hasta la actualidad, este programa ha ido teniendo varias versiones, todas ellas con funciones nuevas, teniendo la última versión denominada IBM-SPSS 25.0.

En tal sentido, y conociendo su impacto estadístico, se sometieron a análisis las variables del estudio a través de los 15 reactivos, se efectuaron los siguientes análisis estadísticos:

- La variable edad, con el propósito de analizar si la edad influye en el uso de la herramienta de Padlet en los estudiantes universitarios.
- La variable asignatura cursada, para analizar estadísticamente hablando en qué asignatura se acoplaban con mayor facilidad al uso de la herramienta.
- Aprendizaje colaborativo, para poder identificar en qué medida los estudiantes universitarios fortalecen algunas habilidades y desarrollan competencias con el uso de Padlet, lo amigable e inclusivo que resulta ser para el estudiante al poder desarrollar contenidos de una manera diferente, la difusión y manejo adecuado de la información como la gestión de contenidos desde sitios o plataformas externas gracias al uso de la herramienta.
- Aprendizaje innovador y creativo, esta variable se sometió a un análisis estadístico para valorar la innovación y creatividad de los estudiantes universitarios gracias al uso de Padlet.
- Valoración de la herramienta haciendo uso del móvil, con esta variable se logró evidenciar si la herramienta puede ser utilizada con el móvil y el nivel de efectividad según las opiniones razonables de los estudiantes, las tareas realizadas, los tiempos de entrega, el número de veces que ingresaron a la herramienta, las valoraciones realizadas entre estudiantes como co-evaluación del proceso.

Para el caso del presente estudio se solicitó a los estudiantes universitarios su autorización o consentimiento informado para el manejo de los datos recabados e

información personal brindada por su parte, se socializó vía Zoom el proceso y el propósito de la investigación; del mismo modo se difundió a los estudiantes los resultados del estudio.

III. Resultados

En este apartado se exponen los componentes que vinculan directamente a los resultados del estudio desarrollado con 25 estudiantes universitarios, producto del instrumento aplicado para la recolección de datos.

Tabulación e interpretación de resultados

Para poder realizar este proceso se utilizó el software antes mencionado, ya que por la naturaleza del estudio se consideró oportuno y necesario realizarlo de tal manera, además se interpretó las variables estudiadas, mismas que fueron sometidas a análisis a través del programa, del mismo modo cada interrogante del instrumento.

La Divulgación Científica de Proyectos de Investigación.

El papel de la comunidad científica es decisivo, es responsabilidad de los investigadores poner a disposición de la sociedad en general los resultados de las investigaciones, democratizando de esta manera el conocimiento y promoviendo la integración del conocimiento científico a la cultura.

Si bien es cierto, en los últimos años las tecnologías de la información y las comunicaciones han transformado la forma en la que se divulga el conocimiento, es de gran valor para la ciencia realizarlo de la manera más rigurosa posible; el artículo científico, aunque no es la única forma de divulgación del nuevo conocimiento, es el más aceptado por la comunidad científica, permite antes de su publicación a través de su proceso editorial estar expuesto al arbitraje y posterior a obtener el reconocimiento al trabajo realizado cuando su manuscrito es citado, facilitando de esta manera consolidar redes de investigación (Delgado, 2022).

Además, la importancia de la divulgación científica radica en que cada centro de investigación utilice una herramienta, estrategia o metodología eficaz que promueva los procesos y resultados de investigación que generan expertos y estudiantes, es por ello por lo que los centros de investigación plantean el desarrollo de una estrategia de publicidad acorde

a los planes u objetivos de cada año establecidos en su planificación organizacional, teniendo presente que los desafíos que enfrenta la investigación son enormes, y es necesario abogar por la formación docente con la misión de potenciar el espíritu de los investigadores, para que los docentes y estudiantes universitarios puedan superar al nivel que exige la sociedad y las normativas educativas vigentes (Delgado-Ramírez et al., 2022).

A partir de lo mencionado, es importante comprender el papel de la divulgación científica ya que a través de sus hallazgos se pueden encontrar datos de relevancia para la formación y que estos sirvan como alternativas de solución de problemáticas de contextos educativos, sociales, entre otros. La actividad investigativa en sí lo que persigue es ser un medio para que la humanidad cuestione y produzca acciones en beneficio de sí misma, pero esas acciones, procesos, hallazgos deben ser difundidos para que más personas puedan beneficiarse, las nuevas tecnologías deben cumplir esa tarea de corroborar en la difusión de las investigaciones y contribuir con la construcción de una sociedad más equitativa universitaria.

La ética está presente en todos los escenarios de la vida humana, y en el área científica, específicamente, interactúa con la ciencia para que esta se desarrolle de manera adecuada, sin que su avance afecte, de una manera u otra, la vida sobre el planeta. (Orizco-Lamberto et al., 2022).

Padlet como herramienta de formación

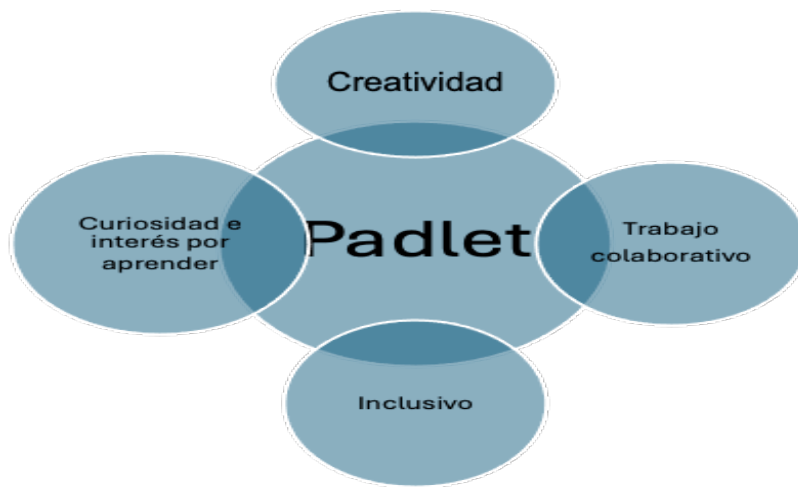
Además de aquellos recursos y estrategias que acoplan los beneficios que ofrece la tecnología, como el aprendizaje autónomo colaborativo, la creatividad e innovación y otros más, una herramienta que acoge estas características es Padlet, recurso tecnológico o aplicación que ofrece un muro online donde un grupo de estudiantes pueden generar trabajos colaborativos, además no requiere llenar un formulario de registro para acceder a sus beneficios y no se limita a una determinada edad (Ccoa, 2023).

Por otra parte, se afirma que al utilizar recursos tecnológicos en las clases, permiten que la interacción sea dinámica y productiva, mediante la utilización de Padlet como herramienta, a través, de un panel en blanco se puede crear murales o pizarras virtuales, de este modo, compartir diferentes contenidos como videos, imágenes, audios, esquemas,

archivos, entre otros; los cuales se pueden guardar según la preferencia de los docentes o estudiantes, de esta forma, se trabaja colaborativamente intercambiando o compartiendo contenido (García et al., 2018).

Figura 1

Ventajas de Padlet en la formación:



Nota: Autoría propia a partir de la información leída sobre la herramienta.

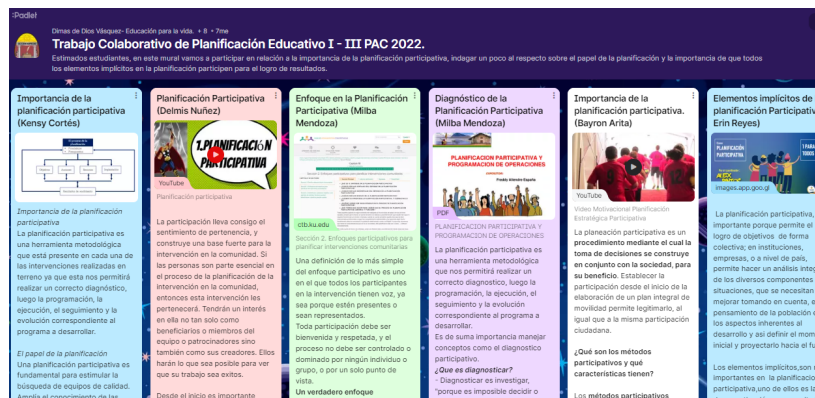
Padlet como estrategia innovadora.

El presente estudio evidencia la importancia de la herramienta como parte de la innovación en procesos de formación, resalta la importancia de la herramienta de Padlet como parte de la innovación en los procesos de formación, capaz de transformar la manera en que se enseña y aprende en contextos universitarios. Su implementación no solo fomenta la aceptación y el alto grado de creatividad por parte de los educandos, sino que también estimula su interés y curiosidad por aprender. Esto resulta especialmente valioso en contextos donde el grupo de estudiantes incluye personas mayores de 20 años, para quienes conectar con el aprendizaje puede ser un desafío. Padlet destaca por ser amigable, flexible y pedagógico, permitiendo a los estudiantes interactuar de manera dinámica mediante la incorporación de videos, imágenes, artículos y otros recursos multimedia.

Es así como Castellanos-Niño et al. (2020), afirman que la colaboración al permitir parafrasear, analizar o interpretar aportes de autores, agregar direcciones de revistas indexadas de alto prestigio académico, realizar comentarios a compañeros y valorar los aportes tanto de forma cualitativa como cuantitativa. Estas y otras características potencian el aprendizaje activo y significativo, consolidando a Padlet como una herramienta clave para la educación actual.

Figura 2

Padlet como estrategia de transformación



Nota: Autoría propia a partir de datos obtenidos de los estudiantes trabajando la herramienta.

Variables sometidas a análisis que evidencia hallazgos a la luz de los resultados

En las siguientes tablas se muestran las variables que fueron analizadas y donde se obtuvieron los resultados descritos.

Tabla 2

Impacto sobre el uso de Padlet en el trabajo colaborativo.

Considero que con el uso de la herramienta de Padlet trabajo mejor ya que puedo apreciar el trabajo de mis compañeros

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	De Acuerdo	6	24,0	24,0	96,0
	Me da igual	1	4,0	4,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Nota: Autoría propia a partir de datos obtenidos en software estadístico IBM SPSS.

Tabla 3

Interés y curiosidad del estudiante por aprender con Padlet.

Me gusta trabajar en Padlet ya que me vuelvo creativo y puedo agregar herramientas externas para enriquecer mis aportes					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	De Acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Nota: Autoría propia a partir de datos obtenidos en software estadístico IBM SPSS.

Tabla 4

Evaluación formativa haciendo uso de Padlet.

Incluir esta herramienta como un proceso de evaluación formativa me resulta muy importante ya que disfruto el proceso.					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy de acuerdo	21	84,0	84,0	84,0
	De Acuerdo	4	16,0	16,0	100,0

	Total	25	100,0	100,0	
--	--------------	----	-------	-------	--

Nota: Autoría propia a partir de datos obtenidos en software estadístico IBM SPSS.

El 96% de los estudiantes encuestados mostraron una alta aceptación con el trabajo colaborativo, reconocieron que gracias al uso de la herramienta, lograron fortalecerlo, agregando nuevas herramientas, insumos y recursos externos al momento de realizar las tareas, lo cual resultó una experiencia de aprendizaje con mucha aceptación.

Por otra parte el 84% de los estudiantes encuestados sugirieron agregar la herramienta como un proceso de evaluación formativa en otras asignaturas, ya que les resulta muy importante y se disfruta el proceso de aprendizaje con el uso de Padlet, gracias al abanico de opciones con las que cuenta la herramienta.

El 72% de los estudiantes encuestados manifestaron que al utilizar la herramienta de Padlet, en el desarrollo de las actividades, se despertó el interés y curiosidad por aprender, esto se debe a que la herramienta es muy versátil, amigable, gratuita y sobre todo de fácil manipulación, lo cual hace posible que el estudiante se sienta motivado al momento de realizar una tarea.

Hallazgos del estudio en función a los resultados y amparados en los objetivos de la investigación:

La implementación de la herramienta de Padlet permite desarrollar y despertar el interés por aprender por parte de los estudiantes universitarios, manifestaron que se acoplan con facilidad y que les permite apreciar el trabajo del resto de compañeros.

El uso de Padlet desarrolla competencias tecnopedagógicas en los estudiantes universitarios, ya que les permite fortalecer la creatividad e innovación, agregado a ello, se pueden incluir, que dicho software es una herramientas fácil de utilizar.

Por otra parte, los estudiantes universitarios con el uso de Padlet desarrollan competencias tecnológicas, adquiriendo destrezas en el manejo de herramientas digitales, esto implica que los prepara para entornos educativos y laborales que demande el uso de tecnologías de la información, aprender a incrustar, organizar y compartir diferentes tipos de contenidos multimedia.

También Padlet permite el desarrollo de competencias comunicativas, ya que la plataforma fomenta la expresión clara de ideas mediante el uso de textos, imágenes y vídeos, además de facilitar el parafraseo y la reflexión sobre aportes del resto de compañeros.

Como tercera competencia, Padlet fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre estudiantes, ya que permite comentarios y evaluaciones de aportes entre los mismos participantes, logrando la interacción y la construcción colectiva del conocimiento, desde la empatía y la valoración crítica de ideas.

Por último, Padlet desarrolla en los estudiantes la gestión del aprendizaje, ya que la plataforma permite a los estudiantes organizar su conocimiento de manera estructurada y esto aporta al desarrollo de la autonomía en el aprendizaje.

IV. Discusión y conclusiones

Este estudio procuró analizar el impacto y la aceptación de la herramienta de Padlet y en qué medida es una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias de estudiantes universitarios, procurando evidenciar los hallazgos a la luz de los resultados.

En consecuencia, al propósito del estudio enmarcado en el objetivo el cual consistía en determinar si el uso de la herramienta de Padlet ayuda al desarrollo de competencias tecnológicas a estudiantes universitarios, y partiendo de este elemento es necesario reflexionar desde la discusión pedagógica y científica. Ante ello, algunos expertos a través de sus aportes logran generar valiosos análisis que es importante extraer en este espacio, por ejemplo; para Roger (2022) los procesos pedagógicos promueven que los docentes transformen sus prácticas pedagógicas y que se traduzcan en mejores aprendizajes de sus estudiantes.

Por su parte, Espítiru Martínez et al. (2022), expresan que las tecnologías en la educación abren diversas puertas y a la vez significan una enorme cantidad de retos, la idea es que, a través de estas pueda crearse conocimiento que se extienda de forma sustantiva y flexible. En función a lo que menciona el experto, comprender la importancia de la incorporación de las tecnologías en los procesos de formación es una necesidad actual considerando que el estudiante universitario es acucioso y considerado un nativo digital.

La educación ha cambiado con las nuevas tecnologías. Desde la discusión pedagógica actual, se transmite información y los alumnos construyen sus saberes; por lo tanto, el desarrollo global permite tener un nuevo panorama de enseñanza. Bajo este aporte, se puede reafirmar la importancia del estudio ya que en el objetivo planteado se procura comprender si el uso de una herramienta tecnológica desarrolla competencias en los estudiantes universitarios.

Es así como Sevilla y Castro (2021) afirman que el uso de Padlet como estrategia de enseñanza colaborativa para el aprendizaje, permite al docente integrar la parte procedimental con la tecnología, consiguiendo con ello acciones de trabajo grupal de los estudiantes o en forma colaborativa, el aprendizaje autónomo, la creatividad e innovación, así como despertar el interés por aprender por parte del estudiante.

Además, con el uso de la herramienta de Padlet se logró evidenciar los siguientes alcances:

Despertar el interés a los estudiantes universitarios por aprender, fomenta y fortalece la creatividad, desarrollan de manera eficiente el trabajo en equipo y colaborativo, los estudiantes consideran que la herramienta debe ser utilizada en el resto de asignaturas, pueden hacer uso de la herramienta desde el móvil y lograr a futuro la incorporación de nuevas herramientas externas para el fortalecimiento de competencias en los estudiantes.

Impacto en la evaluación formativa: La incorporación de Padlet en actividades educativas promueve un enfoque innovador en la evaluación formativa, permitiendo una retroalimentación inmediata y efectiva, así como un aprendizaje más dinámico y estructurado. Esto facilita la construcción colectiva del conocimiento y la mejora continua en el desempeño académico.

Potenciación de habilidades comunicativas y colaborativas: Los estudiantes lograron desarrollar competencias comunicativas a través de la expresión de ideas mediante textos, imágenes y videos. Asimismo, se evidenció una mejora en la colaboración y el trabajo en equipo, al permitir la interacción y el intercambio de perspectivas desde un enfoque empático y crítico.

En ese mismo hilo de razonamiento, al planteamiento de la pregunta de investigación: ¿En qué medida contribuye el uso de la herramienta de Padlet en los entornos virtuales, en la evaluación formativa y el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes? Se puede afirmar que el uso de la herramienta como metodología transformadora para el desarrollo de competencias tecnopedagógicas, representa un recurso considerable y necesario ya que fomenta la adquisición de nuevas habilidades de creatividad y aprendizaje, considerando un proceso de aprendizaje organizado que parte de un proceso amigable y flexible al momento de su utilización.

Los resultados de la investigación confirman que Padlet contribuye significativamente al fortalecimiento de competencias tecnológicas y pedagógicas, así como al aprendizaje autónomo de los estudiantes. Esto refuerza la importancia de integrar herramientas digitales en la educación como una estrategia clave para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, es sugerible y aceptable para próximos estudios de este índole lograr una cobertura representativa más amplia en el sentido de involucrar al menos dos herramientas innovadoras más en el estudio, considerando que los estudiantes son seres activos y curiosos cuando de aprender y experimentar estrategias nuevas se trata, esto ayudaría a determinar si las nuevas herramientas tecnológicas son parte fundamental para el desarrollo de nuevas competencias que se requieren en los estudiantes de generación actual.

Referencias

- Bernate, J. A. (2021). Tendencias en los sistemas educativos del siglo XXI. *Sophia*, 17(1), 58-75. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1015>
- Ccoa, O. (2023). Padlet: una alternativa para mejorar la comprensión lectora. *Technological Innovations Journal*, 2(1), 7–21. <https://doi.org/10.35622/j.ti.2023.01.001>
- Castellanos, J. C. y Niño, S. A. (2020). Aprendizaje colaborativo en línea, una aproximación empírica al discurso socioemocional de los estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, e20, 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e20.2329>
- Delgado-Ramirez, J. C., Chamba-Gomez, F. D., Cuenca-Masache, D. T., y Ancajima-Mena, S. D. (2022). Padlet como Herramienta de Difusión Digital en la Investigación Formativa de Estudiantes Universitarios. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 14(2). <https://doi.org/10.37843/rtded.v14i2.294>
- Domingo Roget, A. (2022). La Práctica Reflexiva: un modelo transformador de la praxis docente. *Zona Próxima*, 34, 1–21. <https://doi.org/10.14482/zp.34.370.71>

- Espíritu Martínez, Y., Barrantes Santos, F. y Sigvas Chavarría, P. (2022). La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto covid-19. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 6 (2).
- García, N. M., Paca, N. K., Arista, S. M., Valdez, B. B., & Gómez, I. I. (2018). Investigación formativa en el desarrollo de habilidades comunicativas e investigativas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(1), 125-136.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado., & Baptista Lucio, P. . (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*, 22.
- Herrera-Pérez, J. y Ochoa-Londoño, E. (2022). Análisis de la relación entre educación y tecnología. *Cultura*, Kuhn, T. (1962). Teoría de las revoluciones científicas. *México: Fondo de Cultu*.
- La etica en investigacion 2017. (n.d.).
- La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto covid-19. (2022). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4260–4277. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2162
- Leyva López, H. P., Pérez Vera, M. G., y Pérez Vera, S. M. (2018). Google Forms en la evaluación diagnóstica como apoyo en las actividades docentes. Caso con estudiantes de la Licenciatura en Turismo / Google Forms in the diagnostic evaluation as support in the teaching activities. Case Students Bachelor of Tourism. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(17), 84–111. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.374>
- Orozco, H., y Lamberto, J. (2022). La ética en la investigación científica: consideraciones desde el área educativa. *Perspectivas: Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*, 10(19), 11–21. Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt. <https://doi.org/link-referencia>
- Rivadeneira Pacheco, J. L., Barrera Argüello , M. V., & De La Hoz Suárez, A. I. (2020). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, 2(4), 17-25. Recuperado a partir de <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/19>
- Sánchez Molina, A. A., y Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147-166. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- Sevilla-Rodríguez, M. E., y Castro-Salazar, A. Z. (2021). Padlet como estrategia de enseñanza colaborativa en el proceso de aprendizaje. *cienciamatria*, 7(13), 173–192. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.478>.
- Sociedad, U. Y. (2020). Volumen 12 | Número 1 | Enero-Febrero. <https://orcid.org/0000-0002-6318-1780>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2015). Normas académicas de la UNAH (Serie: Publicaciones de la Reforma Universitaria No. 6). Primera edición. Vicerrectoría Académica.

Elaboración y validación del Instrumento para medir la opinión de los estudiantes en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación

Development and validation of the Instrument to measure the opinion of students in the use of teaching and learning strategies through Gamification

María Mercedes Marín Velázquez (México)

marymarin@uaz.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4630-5497>

Fecha de recibido: Junio 14, 2024

Fecha de publicación: Diciembre 31, 2024

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo principal dar a conocer el diseño y validación del *Instrumento para conocer la opinión en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación*, elaborado para el desarrollo de un proyecto de tesis doctoral. El instrumento tiene el propósito de determinar la relación que existe entre el aprendizaje significativo, colaborativo y las estrategias innovadoras implementadas mediante Gamificación en licenciatura en Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, específicamente en la materia de Embriología. Está compuesto de 44 ítems con respuesta de tipo escala de Likert, en su mayoría. Organizado por cuatro bloques: datos generales, variable aprendizaje significativo, variable aprendizaje colaborativo y variable gamificación. Se estableció la validez y confiabilidad del instrumento mediante juicio de expertos y el coeficiente de consistencia de Alfa de Cronbach. La muestra para la prueba piloto estuvo compuesta de 94 estudiantes que estudian la licenciatura en Odontología en el Campus Siglo XXI de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Los resultados obtenidos en la primera fase de evaluación por expertos arrojaron una serie de observaciones que se tomaron en cuenta para modificar las preguntas y en la segunda fase donde se aplicó la prueba de Alfa de Cronbach dio un alto porcentaje de fiabilidad para poder utilizar el instrumento en dicha investigación.

Palabras claves: Gamificación, Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Colaborativo, Embriología, licenciatura en Odontología

Abstract

The main objective of this article is to present the design and validation of the Instrument to obtain opinions on the use of teaching and learning strategies through Gamification, prepared for the development of a doctoral thesis project. The instrument has the purpose of determining the relationship that exists between meaningful, collaborative learning and innovative strategies implemented through Gamification in the degree in Dentistry at the Autonomous University of Zacatecas "Francisco García Salinas", specifically in the subject of Embryology. It is composed of 44 items with a Likert scale type response, organized with four blocks: general data, meaningful learning variable, collaborative learning and gamification. The validity and reliability of the instrument was established through expert judgment and Cronbach's Alpha consistency coefficient. The sample for the pilot test was made up of 94 students studying a degree in Dentistry at the Siglo XXI Campus of the Autonomous University of Zacatecas. The results obtained in the first phase of evaluation by experts showed a series of observations that were taken into account to modify the questions and in the second phase where the Cronbach's Alpha test was applied, it gave a high percentage of reliability to be able to use the instrument. in said investigation.

Keywords: *Gamification, Meaningful Learning, Collaborative Learning, Embryology, degree in Dentistry*

I. Introducción

El aprendizaje es un proceso que todos los seres humanos han experimentado a lo largo de su vida, con la finalidad de crecer intelectual, cultural y laboralmente. Por lo tanto, el aprendizaje es el resultado del bagaje que se produce empírica o teóricamente y que está relacionado con el nivel cognitivo de cada individuo. Además de lo anteriormente establecido, existen muchos tipos de aprendizaje que ayudan a crear conocimiento, y que han ido evolucionando con base en descubrimientos científicos y tecnológicos, como son los aprendizajes activo, reflexivo, teórico, pragmático, significativo, colaborativo, cooperativo, entre otros.

Dentro del contexto educativo el aprendizaje existen aspectos importantes, pues al pasar de los años las estrategias han ido evolucionando, como es el caso del surgimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que han marcado tendencia en la forma de cómo los profesores guían a sus estudiantes dentro de las aulas de clase. Actualmente, el alumnado tiene acceso a una serie de estrategias o técnicas lúdicas digitales, con las que puede verse favorecida su formación

académica, puesto que generan motivación para adquirir un aprendizaje significativo beneficiando a la generación del conocimiento (Carrión Candel, 2018). Por lo antes mencionado, se diseña un instrumento que tiene el propósito de dar conocer la opinión en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación que valore los distintos aspectos que forman parte del proceso de intervención: antes y después de la implementación de estrategias didácticas por medio de la Gamificación.

Lee y Hammer (2011) reflexionan y dicen que una de las estrategias innovadoras digitales que ha captado la atención de la educación es la Gamificación, la definen como la implementación de mecánicas de juego en entornos no lúdicos para propiciar el incremento de varias habilidades. Es por ello, que el presente instrumento se centra en valorar si la Gamificación es una alternativa benéfica para lograr la motivación y participación por parte de los estudiantes dentro de las aulas de clase, introduciendo actividades lúdicas como nuevas estrategias para fomentar el aprendizaje significativo y el trabajo colaborativo en los estudiantes de segundo semestre de la licenciatura de Odontología en la Universidad Autónoma de Zacatecas. El instrumento se emplea para el desarrollo de una investigación, donde se introduce la Gamificación en las aulas de clase para analizar si genera motivación e interés en los estudiantes por aprender, partiendo de la premisa de formar estudiantes con gran capacidad de análisis y constructores de su propio aprendizaje. Las variables para la construcción del estudio, y por consecuencia del instrumento, se dividen en independientes y dependientes, siendo las siguientes: variables independientes: estrategias innovadoras por medio de la Gamificación; variables dependientes: aprendizaje significativo y colaborativo.

II. Fundamento teórico

El aprendizaje es un proceso que se va construyendo día a día, a través de las distintas etapas por las que van pasando los seres humanos. Sin embargo, cada uno de los estudiantes aprende de manera distinta. Algunos de ellos son más visuales, otros aprenden leyendo o bien escuchando o memorizando. Es necesario, guiar a los estudiantes para que su aprendizaje sea permanente mediante metodologías activas que beneficien su motivación y por consecuencia su participación, esto con la finalidad de explorar su capacidad cognitiva en beneficio de la construcción del conocimiento y de esta manera llegar a formular constructos. Al mismo tiempo es importante conocer las distintas formas de aprendizaje de los estudiantes para construir de manera conjunta un aprendizaje significativo.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo refleja la importancia que tiene el construir definiciones, significados, esquemas mentales y constructos desde una perspectiva no básica, no lineal, anteponiendo la estructura cognitiva para razonar, indagar y por supuesto perfeccionar el conocimiento, desde una estructura sencilla hasta alcanzar un razonamiento capaz de generar cambios conceptuales (Moreira 1997).

En el mismo sentido Moreira dice que para Ausubel el aprendizaje significativo es la transformación del conocimiento, cuyas características principales, es que lo aprendido siga los principios de la razón, no solamente la memorización de conceptos y definiciones, sino que se integre la lógica y la razón para indagar en el conocimiento y así acumular información y formar constructos.

Sin embargo, para que se adquiera un aprendizaje significativo es importante contar con metodologías activas (un ejemplo de ellas es la gamificación), que fomenta la motivación en los estudiantes por aprender, por adquirir conocimientos de manera autónoma y sistemática que propicie un ambiente dinámico, divertido, permitiendo la interacción entre estudiantes y profesores a partir de la incorporación de juegos ya sean virtuales o bien mediante actividades propuestas por el docente que sea del interés del aprendiz para otorgarle significado al contenido del programa de estudio.

El aprendizaje significativo es un proceso de adquisición de conocimiento con habilidades, se trata de una instrucción que se produce partiendo de la experiencia que generan recuerdos significantes que sean capaces de transformar su vida. Para que sea significativo, es importante que los estudiantes estén motivados e interesados por la materia que estudian, para que participen activamente en el proceso de aprendizaje, asimismo es necesario que la información se presente de manera clara, utilizando estrategias, además de metodologías que fomenten la reflexión y el pensamiento crítico

Es necesario considerar que el aprendizaje para que sea significativo deberá partir de la información obtenida día a día y que genera experiencias enriquecedoras, obteniendo habilidades y destrezas que hacen del contenido de aprendizaje significativo y duradero, a partir de un aprendizaje profundo que es capaz de formar

teorías que explican algún fenómeno de interés y esto sea capaz de solucionar problemas que demanda la sociedad y el mundo. Sin embargo, es posible que una de las tendencias para lograr lo anterior mencionado, pudiera ser mediante la incorporación de metodologías activas a partir de herramientas digitales que promuevan el desarrollo de las capacidades cognitivas y sociales en beneficio de las demandas laborales (Otero-Potosí et al., 2023, p.14).

Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por la participación de varios estudiantes integrados a un equipo de trabajo de manera presencial o virtual, donde comparten experiencias, perspectivas e ideas para construcción de significados, es preciso tener claro que las responsabilidades compartidas son de manera equitativa, donde cada uno de los integrantes adquiere el compromiso de observar analizar e indagar sobre un fenómeno deseado para posteriormente a manera de juicio, discutirlo con el resto de los compañeros llegando a conclusiones que generen diversas alternativas para la resolución de problemas.

Como afirman Collazo y Mendoza (2006), el aprendizaje colaborativo es trabajar en grupos pequeños de estudiantes, identificando las necesidades, estableciendo metas y trazando objetivos, para potencializar el aprendizaje individual y grupal. Sin embargo, es necesario mencionar que deberán crear un ambiente de respeto entre compañeros para generar un ambiente de confianza y así haya participación de todos los integrantes del grupo colaborativo.

Es preciso señalar que la organización que se requiere para dicho aprendizaje debe estar encaminada por el docente, que además de participar como una guía académica para ellos, ejerce el papel de orientador en el proceso de aprendizaje logrando un andamiaje para la construcción de nuevos aprendizajes.

Para Calzadilla (2002), el aprendizaje colaborativo favorece habilidades cognitivas y actitudinales, fortaleciendo la motivación por el aprendizaje, generando experiencias positivas de intercambio de saberes, creando ambientes de confianza y solidaridad donde cada uno expresa sus inquietudes y habilidades sin temor alguno.

Sin embargo, para Lucero (2003), el aprendizaje colaborativo tiene por finalidad integrar a un conjunto de estudiantes para que realicen una revisión previa de algún tema en específico, para posteriormente discutir significados que enriquezcan el aprendizaje individual para resolver problemas del mundo. La necesidad de construir significados amplios y diversos hacen de dicho aprendizaje una de las estrategias ideales para fortalecer las competencias didácticas y motivar a los estudiantes a emprender una formación autodidacta para el desarrollo de sus procesos cognitivos y metacognitivos en beneficio propio y de la población.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las aulas de clase no propician el aprendizaje por sí mismas, deberán acompañarse de estrategias implementadas por el docente para potencializar el conocimiento, un ejemplo de ello es el aprendizaje colaborativo, el cual puede beneficiar la adquisición de conocimientos a partir de ambientes de aprendizaje favorables donde el estudiante participa activamente en su formación académica, convirtiéndose en protagonista de su instrucción, llevándolo a tener nuevas experiencias y retos donde se implementarán diversas habilidades.

Teniendo en cuenta que Calzadilla (2002) explica que dentro del aprendizaje colaborativo se puede fomentar actitudes positivas siempre que los estudiantes sean capaces de lograr relaciones interpersonales y trabajar en conjunto donde la aportación sea equitativa en beneficio de la resolución de problemas, así mismo, las TIC favorecen dicho aprendizaje ya que ofrecen diversas aplicaciones (chat, foros, videoconferencias, entre otros) para que tanto maestros como estudiantes continúen comunicados después la clase presencial, invirtiendo más tiempo para la discusión y análisis favoreciendo el aprendizaje y explotar habilidades. A continuación, se muestra en la Tabla 1 las diversas habilidades que se pueden lograr al implementar el trabajo colaborativo conjuntamente con las tecnologías de la información.

Tabla 1

Habilidades del trabajo colaborativo

Habilidades	Descripción
Interdependencia	Fomentando el sentido de responsabilidad, enriqueciendo la experiencia de saber.
Autoconocimiento	Permite conocer diferentes temas y adquirir nueva información.
Relaciones interpersonales	Fortalece el sentimiento de solidaridad, respeto mutuo y el compromiso de cada uno con todos, además que posibilita el intercambio de información, el diálogo y el discurso entre los miembros del equipo.
Toma de decisiones	Fortaleciendo la seguridad y autoestima.
Solución de problemas y conflictos	Llevándolos a un nivel mayor en los procesos cognitivos y metacognitivos.
Pensamiento creativo y crítico	Creatividad por la generación de ideas, mientras que el pensamiento crítico va a realizar una revisión de la idea de los demás fortaleciendo las ideas y del mismo y de los demás para la construcción de significados.
Habilidades para trabajar con las tecnologías de la información.	Facilitando el trabajo colaborativo al permitir el intercambio de la información, trabajando de manera sincrónica o asincrónica.

Nota: Esta tabla se toma de Calzadilla, 2002 y Lucero, 2003.

Gamificación

De acuerdo con Oliva (2015), la Gamificación es el conjunto de técnicas o estrategias digitales, encaminadas a potencializar los aprendizajes de los estudiantes, dentro de ambientes lúdicos generando interés y motivación por aprender logrando así, personas exitosas en determinadas áreas del conocimiento, capaces de ser generadores del conocimiento y contribuir a la ciencia. Esta técnica innovadora busca potencializar la motivación y concentración de los estudiantes a partir de juegos bien estructurados que integran dinámicas bien organizadas en entornos que no son precisamente un juego.

En el mismo sentido Oliva (2015) menciona que “la Gamificación aplicada al entorno universitario busca crear dinámica de juego enfocada a la retroalimentación positiva del aprendizaje” (p.31).

Cabe la pena mencionar que la Gamificación no surgió en el ámbito educativo, en un inicio solo fue aplicada en los negocios, al observar la eficacia de dicha técnica, se introdujo a las aulas de clase, utilizando o no tecnología de vanguardia con el único propósito de generar en los estudiantes motivación por aprender los contenidos y formar profesionales de calidad. Es importante considerar que la Gamificación son juegos estructurados y organizados para motivar al estudiante a aprender, sin embargo, se debe considerar que el ambiente no deberá ser de juego y actuar de manera responsable.

La Gamificación del aprendizaje consiste en el uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego, resultando ser una metodología de aprendizaje que proporciona una gran oportunidad para trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo, la fidelización y la cooperación, entre otros, dentro del ámbito escolar (Reyes et al., 2020, p. 158).

Sin embargo, gracias a la incorporación de la Gamificación, los estudiantes serán conocedores de nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje, que fomenten la motivación por aprender y así cumplir de manera favorable las competencias requeridas en el programa de estudio. Al mismo, se ha observado en los estudiantes de segundo semestre de licenciatura de Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas que el interés por el aprendizaje de cierta manera depende de las estrategias que utilice el profesor, considerando que, al

integrar juegos dentro de las aulas de clases, los alumnos mejorarán su capacidad de concentración y entusiasmo, convirtiendo la enseñanza aprendizaje en una experiencia agradable y enriquecedora.

III. Metodología

En este apartado se presentan los aspectos metodológicos para el diseño y validación del instrumento. En la primera fase se realizó la estructura del instrumento dependiendo de las variables implicadas en el planteamiento del problema.

Las variables para la construcción del estudio y por consecuencia del instrumento, se dividen en independientes y dependientes, siendo las siguientes:

- Variables independientes: Estrategias innovadoras por medio de la Gamificación.
- Variables dependientes: Aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo.

El instrumento se construyó conforme con las categorías propuestas basadas en las variables. En las tablas 2, 3 y 4 se muestran sus variables, subvariables, preguntas y unidades de medida.

El instrumento se realizó con 44 ítems con una escala de Likert, como se muestra en el Anexo de este artículo, mediante la operacionalización de las siguientes variables: Gamificación, Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Colaborativo. Además de las variables, se les preguntaron datos generales como: grado y grupo que cursan, edad y sexo .

Tabla 2

Variable: Teorías del aprendizaje, Subvariable: Aprendizaje significativo

SubVariables	Variables	Unidad de medida
Aprendizaje Significativo	Teoría del aprendizaje	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Constructivismo	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Construcción de significado.	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Estructura cognitiva	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Actitud de disposición	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca

Nota: En esta tabla se muestran los ítems, las variables y la unidad de medida de la subvariable aprendizaje significativo.

Tabla 3

Variable: Teorías del aprendizaje, Subvariable: Aprendizaje significativo

SubVariables	Variables	Unidad de medida
Aprendizaje colaborativo	Habilidades colaborativas	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Actitudes colaborativas	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Aprendizaje	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Procesos dialógicos grupales	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Construcción del conocimiento grupal	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca

Nota: En esta tabla se muestran los ítems, las variables y la unidad de medida de la subvariable aprendizaje colaborativo.

Tabla 4

Variable: Gamificación.

SubVariables	Variables	Unidad de medida
Gamificación	Métodos	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Recursos tecnológicos	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Técnicas de gamificación	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Dinámicas lúdicas	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca
	Motivación: Conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta.	Escala de Likert Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca

Nota: En esta tabla se muestran los ítems, las variables y la unidad de medida de la subvariable gamificación.

En la segunda fase después de la elaboración del instrumento como borrador se realizó un formato para validación de expertos donde ellos sugirieron mejorar algunas preguntas en cuestión de redacción, de coherencia, entre otras cuestiones; los formatos que se utilizaron para que ellos la obtención de la información por expertos se muestran en las Tablas 5, 6 y 7. Cabe señalar que fueron cinco expertos con doctorado en tecnología educativa.

Tabla 5

Criterios para evaluar

Ítem	Claridad en la redacción	Coherencia interna	Inducción a la respuesta (sesgo)	Lenguaje adecuado con el nivel del encuestado	Mide lo que pretende	Observaciones

Nota: En cada una de las filas, los expertos evalúan los ítems por cada uno de los elementos que están en las columnas.

Tabla 6

Aspectos generales a evaluar en el instrumento

Aspectos generales	Si	No	Observables
El instrumento contiene instrucciones claras y claras para contestar el cuestionario.			
Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación.			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.			
El número de ítems es suficiente para recoger la información.			

Nota: En esta tabla, los expertos dan el veredicto general del instrumento.

Tabla 7

Aplicabilidad del instrumento

Aplicable	
No aplicable	
Aplicable atendiendo a las observaciones	

Nota: En esta tabla los expertos dictaminan si es aplicable o no el instrumento o si es necesario atender las observaciones antes de aplicarlo.

Ya que se atendieron las observaciones emitidas por expertos, el instrumento se sometió a una prueba de fiabilidad para medir el grado de consistencia en las respuestas y a su vez validar el instrumento en todos sus reactivos con base en el estadístico de Alfa de Cronbach. Con respecto a este coeficiente se dice que es “un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem” (García-Bellido et al., 2010, párr. 1).

La validez de un instrumento representa el grado de fiabilidad de dicha herramienta para medir aquello que pretende evaluar e implica la medida de la consistencia. La fiabilidad

de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el Alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach necesita que los ítems (medidos en escala tipo Likert) calculen un idéntico constructo y que están altamente correlacionados (Welch y Comer, 1988).

Cuanto más cerca se encuentre el valor del Alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala corresponde obtenerla siempre con los datos de cada muestra para probar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación. Huh et al., (2006) señalan que el valor de fiabilidad en investigación exploratoria debe ser igual o mayor a 0.6, y en estudios confirmatorios debe estar entre 0.7 y 0.8.

El valor de Alfa de Cronbach se calcula de la siguiente manera (Ledesma et al., 2002):

$$\alpha = \frac{S_{\Sigma}^2}{1 - \frac{\sum S_i^2}{k}}$$

Donde k es el número de ítems de la prueba.

S_i^2 es la varianza de los ítems (desde 1 i)

S_{num}^2 es la varianza de la prueba completa

IV. Resultados y discusión

El resultado de la prueba de Alfa de Cronbach de la investigación como se observa en las Tablas 8 y 9 de acuerdo a los autores anteriormente mencionados muestra una fiabilidad muy aceptable de .944 para el instrumento. Cabe resaltar que este resultado se obtuvo mediante el software estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, por sus siglas en inglés Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) con los resultados de la prueba piloto.

Tabla 8

Prueba de Alfa de Cronbach. Resumen del procesamiento de los casos

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	94	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	94	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Nota: Esta tabla muestra el número de encuestados que fue el 100% de la muestra.

Tabla 9

Prueba de Alfa de Cronbach. Análisis de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.944	44

Nota: En esta tabla se muestra el valor de Alfa de Cronbach para el instrumento mencionado.

Con los resultados obtenidos después de la validación por expertos y el análisis estadístico de fiabilidad, se dice que el instrumento está validado para utilizarse en la tesis doctoral y en futuras investigaciones.

V. Conclusiones

El instrumento para conocer la opinión en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación ha sido diseñado y validado, como se mencionó anteriormente. Después de este proceso se puede concluir que:

- El cuestionario se conformó por 44 ítems con una escala de Likert: Siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca; donde los estudiantes en cada uno de los ítems podrían elegir una respuesta
- Se compone de tres categorías y de datos generales: aprendizaje significativo, colaborativo y gamificación.
- El instrumento se validó por expertos en el área de la tecnología educativa.
- Presenta una consistencia interna adecuada en cada una de las variables para la población sujeta a la prueba piloto, con un .944 en el valor de Alfa de Cronbach.
- Tiene validez y fiabilidad ya que se sometió a pruebas estadísticas y por expertos.

Se puede decir que, se diseñó, se reconstruyó de acuerdo a los juicios de expertos y se sometió a pruebas estadísticas. Se recomienda utilizar este instrumento ya validado para la tesis de doctorado y otras investigaciones afines que consideren útil el instrumento para la recolección de datos.

Referencias

- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(1), 1-10.
- Carrión Candell, E. (2018). El uso de la gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las ciencias sociales en la educación superior. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (36).
- Collazos., C. A. y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "trabajo colaborativo" en el aula. *Investigación pedagógica*, 9(2), 62-72. [Redalyc.Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula](#)
- García-Bellido, R., González Such, J. y Jornet Meliá, J.M. (2010). SPPS. Análisis de fiabilidad, alfa de cronbach. *Grupo de innovación educativa universidad de Valencia*.
- Huh, J., DeLorme, D.E. y Reid, L.N. (2006). Perceived third-person effects and consumer attitudes on prevetting and banning DTC advertising. En: *Journal of Consumer Affairs*, 40 (1) pp. 90-116.
- Lee, J. J., y Hammer, J. (2011). Gamificación en educación: ¿Qué, ¿cómo, por qué molestarse? *Intercambio académico trimestral*, 15(2), 146.
- Lucero, M.M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de educación*, 33 (1), 4-5. [Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo | Revista Iberoamericana de Educación \(rieoci.org\)](#)
- Moreira, M. A., Caballero, M. C. y Rodríguez, M. L. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo*, 19(44), 1-16. [apsigsubesp-libre.pdf \(d1wqxtx1xzle7.cloudfront.net\)](#)
- Oliva, H. (2016). La Gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y reflexión*, 16 (44), 30-45. [\(PDF\) La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario \(researchgate.net\)](#)
- Otero-Potosi, S. A., Nuñez-Silva, G. B., Valencia, C. E. S., y Castillo, D. F. P. (2023). El proceso de enseñanza en el aula desde la perspectiva del aprendizaje significativo. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(7), 13-24. Reyes et al., 2020, p. 158
- Welch y Comer (1988). Coeficiente de Alfa de Cronbach. <http://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>.

Anexo

Instrumento para conocer la opinión en el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante la Gamificación

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada uno de los reactivos y selecciona la respuesta adecuada.

Objetivo del cuestionario: El presente cuestionario tiene el propósito de conocer tu opinión sobre el uso de estrategias virtuales de enseñanza y aprendizaje como la Gamificación, para incluirlas o no, en las teorías y prácticas de laboratorio en la materia de Embriología.

Por favor conteste la opción correspondiente según su opinión de acuerdo a la siguiente escala:

1= Nunca 2= Casi nunca 3= Algunas veces 4= Casi siempre 5= Siempre

Datos generales:

DG1. Grado y grupo ____ DG2. ¿Qué edad tienes? ____

DG3. Sexo: Femenino Masculino Prefiero no contestar

Aprendizaje significativo.

	1	2	3	4	5
1. ¿Las prácticas en el laboratorio de embriología han generado alguna experiencia en tu aprendizaje?					
2. ¿Considera que el aprendizaje que has obtenido hasta el momento propicia un punto de vista distinto en los contenidos de la materia?					
3. ¿Al adquirir conocimiento nuevo, eres consciente de lo que aprendes y lo relacionas con el aprendizaje previo?					
4. ¿Los aprendizajes adquiridos en la práctica te facilitan el conocimiento para detectar patologías en la cavidad oral?					
5. ¿Crees que la práctica en el laboratorio enriquece el aprendizaje teórico?					
6. ¿El conocimiento en el área de embriología ha ayudado a conocer la formación de un nuevo ser y lo relacionas con tu práctica profesional?					
7. ¿Te resulta agradable aprender mediante la interacción con demás compañeros?					
8. ¿Consideras que se aprende mejor mediante estrategias más dinámicas?					
9. ¿Los contenidos de la clase te parecen atractivos para tu aprendizaje?					
10. ¿Hasta el momento con las estrategias que se han utilizado para tu aprendizaje, consideras que tienes más capacidad de retención de los contenidos vistos en la materia?					

11. ¿Las estrategias de enseñanza que el profesor utiliza en la clase de Embriología te ayuda a adquirir conocimiento nuevo?					
12. ¿Consideras que las emociones positivas influyen en su proceso de					
13. ¿Consideras que la reflexión de los contenidos aumenta tu capacidad de comprensión?					
14. ¿Consideras importante ser organizado (a) para adquirir conocimientos nuevos?					
15. ¿Utilizas las siguientes herramientas para el desarrollo de tu aprendizaje?:					
a) Kahoott					
b) Quiziz					
c) Genially					
d) Mindmap					
e) Youtube					

Aprendizaje colaborativo.

16. ¿Consideras que trabajar de manera conjunta aumenta las destrezas adquiridas en embriología?	1	2	3	4	5
17. ¿La interacción y comunicación con los demás compañeros aumenta la adquisición de conocimientos?					
18. ¿Consideras que una buena relación entre compañeros ayuda a la adquisición de conocimientos?					
19. ¿Crees que tener una actitud positiva en actividades grupales o individuales ayuda a tener un mejor aprendizaje?					
20. ¿Acostumbras a repasar la información de la clase para recordar la información?					

Gamificación.

21. ¿Aplicas algunas de estas estrategias de aprendizaje?	1	2	3	4	5
a) Mapas conceptuales					
b) Mapas mentales					
c) Cuadros sinópticos					
d) Narrativas de repetición (que otros compañeros te narren los contenidos de la materia)					
e) Videos interactivos					

f) Podcast					
g) Realizar crucigramas					
h) Contestar autoexámenes					
i) Desarrollar juegos para aprender como Escape Room, Cerebriti, entre otros					
j) Realizar rompecabezas					
22. ¿Te gusta aprender por medio de Kahoot, Genially, Youtube, Camtasia?					
23. ¿Consideras necesario que se le otorgue algún incentivo según su proceso de aprendizaje?					
24. ¿Consideras que las actividades lúdicas te motivan a aprender?					
25. ¿Piensas que si el aprendizaje es gradual de lo más sencillo a lo más complicado, es relevante incluir actividades lúdicas que faciliten este proceso?					
26. ¿Cuándo se presentan obstáculos en tu aprendizaje, te motivas para seguir con esta tarea?					
27. ¿Cuándo se te presentan tareas que implican esfuerzo, que suponen un reto, te motivas para seguir aprendiendo?					
28. ¿Te gusta que te retroalimentan cuando fallas o aciertas en alguna actividad académica en tiempo real?					
29. ¿Cuándo tienes que seguir normas, reglas o restricciones a alguna actividad te desmotivas?					
30. ¿Te adaptas a las circunstancias que se presentan para el desarrollo de tu aprendizaje?					

¡Muchas gracias por tu participación!

Desarrollo de un Curso en Línea sobre Computación en la Nube, Utilizando el Modelo Instruccional ASSURE en Moodle para Estudiantes

Development of an Online Course on Cloud Computing, Using the ASSURE Instructional Model in Moodle for Students

Erick Rodolfo Cárdenas Urias (México)

erck.3@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7701-9282>

Eduardo Rivera Arteaga (México)

edriversa@uaz.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1407-9026>

Fecha de recibido: Mayo 20, 2024

Fecha de publicación: Diciembre 31, 2024

Resumen

En este documento, se destaca la importancia que tienen las herramientas basadas en la nube para la elaboración de un curso en línea dentro de la plataforma Moodle, además la estructura diseñada funciona para realizar investigaciones y análisis. Es importante señalar que la finalidad del curso es comprender que hoy en día el compartir archivos se está convirtiendo en una necesidad básica dentro y fuera de las empresas y escuelas. Sin embargo, la plataforma Moodle sirve como el intermediario tecnológico entre el docente y alumno dentro del entorno virtual de aprendizaje, con este medio de comunicación se facilita el acceso a las unidades que se han elegido de manera cautelosa para la elaboración del mismo. Hoy en día se está apostando por este servicio el cual facilita a los usuarios sus actividades laborales y/o escolares. En la actualidad la infraestructura de estos servicios está siendo cada vez más solicitada por la alta demanda por la situación de lo que se vivió en el mundo con el SARS-COV 2. La idea principal de este curso fue realizar las actividades dentro de un entorno virtual de aprendizaje, con apoyo de las herramientas que ofrece la computación en la nube, se usó el modelo instruccional ASSURE, dirigido a alumnos de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California. Los resultados de la prueba piloto fueron positivos y enriquecedores, dejando retroalimentación que servirá para generar un curso más sólido y efectivo.

Palabras claves: Entornos Virtuales de Aprendizaje, Brecha digital, Cómputo en la Nube, Educación, Moodle, Modelo Instruccional ASSURE.

Abstract

This document highlights the importance of cloud-based tools for the development of an online course within the Moodle platform, and the designed structure works to carry out research and analysis. It is important to note that the purpose of the course is to understand that today file sharing is becoming a basic need inside and outside of companies and schools. However, the Moodle platform serves as the technological intermediary between the teacher and student within the virtual learning environment, with this means of communication facilitating access to the units that have been carefully chosen for its preparation. Nowadays, we are betting on this service which makes it easier for users to carry out their work and/or school activities. Currently, the infrastructure of these services is being increasingly requested due to the high demand due to the situation experienced in the world with SARS-COV 2. The main idea of this course was to carry out the activities within an environment virtual learning, with the support of the tools offered by cloud computing, the ASSURE instructional model was used, aimed at students from the Faculty of Administrative Sciences of the Autonomous University of Baja California. The results of the pilot test were positive and enriching, leaving feedback that will serve to generate a more solid and effective course.

Keywords: *Virtual Learning Environments, Digital Divide, Cloud Computing, Education, Moodle, ASSURE Instructional Model.*

Introducción

Con el paso de los años la tecnología ha tenido una larga e importante evolución, la cual se convierte en un apoyo incondicional de la vida cotidiana, llegando ser indispensable en todo lo que el humano crea.

El enfoque por tratar en esta investigación es explorar la educación dentro de las Tecnologías de la Información, con el fenómeno de la pandemia del virus SARS-COV 2, se llegó a emigrar de lo tradicional a lo virtual, en donde este cambio fue esencial y se vio la necesidad de tener en cuenta entornos virtuales de aprendizaje usando las herramientas que otorga la computación en la nube.

Además, la educación sigue en desarrollo cada vez se crean más programas pedagógicos e instituciones y la demanda estudiantil aumenta con el pasar del tiempo. Por lo tanto, la importancia de usar herramientas basadas en la nube para la enseñanza. Sin embargo, es relevante adaptarse a los nuevos cambios digitales por lo que hay muchos retos por cumplir en la infraestructura y en situaciones económicas y poder así llevar más lejos la educación de forma tecnológica.

La pandemia fue el factor principal para elaborar esta investigación, una etapa difícil en todos los sentidos y el claro ejemplo fueron las instituciones educativas que sintieron esta sacudida que no esperaban y la vulnerabilidad que representó. En el tiempo transcurrido del curso, los estudiantes conocieron nuevos métodos para realizar actividades escolares de forma digital, y al finalizar aprendieron nuevos métodos que permiten trabajar en conjunto de forma síncrona y asíncrona.

El curso diseñado en línea dentro de la plataforma Moodle va dirigido a estudiantes universitarios, el cual se hace uso del modelo instruccional ASSURE para fomentar la enseñanza de la computación en la nube, así como las herramientas que lo conforman, gracias a ello se obtuvo dicha información durante la investigación, para aplicarse en asignaturas específicas.

I. Antecedentes

El artículo titulado *¿Cómo la computación en la nube cambiará el mundo?*, muestra un claro adelanto de que cada vez más son los proveedores que ofrecen servicios y contenidos basados en la nube, con esto la misión y visión de evolucionar es latente para el ofrecimiento de servicios de software basados en la nube a nivel global, no solo el software se ve involucrado a este cambio, sino que también el hardware como infraestructura para virtualizar bases de datos y/o discos duro de almacenamiento físico (Orozco y Jacobs, 2017).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha realizado monitoreos acerca de las herramientas tecnológicas a nivel global, en donde se tomó en cuenta algunos países de Latinoamérica tales como México, Uruguay, Argentina, Chile, Venezuela y Colombia, cabe mencionar que se elaboró un programa sobre el acceso a la brecha digital, en el cual se analizan las políticas y programas públicos de cada región con acceso a las tecnologías, mientras que en México se desarrolló el sistema nacional denominado e-México, que trata sobre acceder a las redes de telecomunicaciones, además de facilitar el acceso a la población de escasos recursos. Con este sistema e-México, se elaboró un estudio el cual se basó en la disponibilidad de red en los hogares del país, durante los periodos del 2001 al 2016, donde se obtuvo un 90% el acceso a la telefonía alámbrica y celular, mientras que con un empate del 45% es para el acceso de computadoras e internet. Cabe destacar que un factor importante es la penetración de la brecha digital, así como el desarrollo

económico para la instalación de nuevas infraestructuras que servirán como interconexiones de red en regiones establecidas. También es importante iniciar una reforma que se destine al acceso digital, en donde cada sexenio se hace este compromiso y tal parece que aún falta mucho camino por recorrer (Navarro et al., 2018).

Analizando la situación que se vive en México, se obtiene lo siguiente:

Cada país de primer mundo cuenta con los recursos suficientes para el acceso a las tecnologías, gracias al apoyo y recursos económicos que los gobiernos invierten para un fácil acceso. En cuanto a México, se encuentra en el nonagésimo lugar tomando en cuenta el acceso a la conectividad de servicios de red, con estos datos muestra a un país con un gran retraso tecnológico.

La educación se vio altamente vulnerable con la propagación del SARS-COV 2, ya que fue un momento en el cual se tuvo que tomar acciones rápidas y pasar de lo tradicional al entorno virtual, en ese momento el aprendizaje en línea se convirtió en la herramienta más importante en el mundo, siendo el medio entre el alumno – docente y con la ayuda de las tecnologías de información el cómputo en la nube se volvió el aliado más importante. Además, es necesario señalar que los desarrollos tecnológicos son efectivos para situaciones de emergencias como la que se presentó a nivel global (Jiménez y Zoylen, 2021).

II. Planteamiento del problema

Los alumnos de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, no hacen uso de los recursos de la nube y debido a la situación que se tuvo durante la pandemia, resalta la importancia de tener en consideración que en esta era digital el uso del internet se ha convertido en un servicio básico en todos los aspectos y además de cubrir las necesidades escolares y laborales, la modalidad *home office* es otro punto importante del uso de la nube, el usuario puede hacer enlaces para compartir documentos con un número de usuarios, de forma local, nacional y/o internacional. Con este proyecto se contempla otorgar una mayor difusión y mejorar la usabilidad sobre el uso de herramientas basadas en la nube, el cual estará alojado en la plataforma Moodle utilizando el modelo de diseño instruccional ASSURE.

Objetivos

General

Diseñar un curso en línea por medio de la plataforma Moodle, como medio para utilizar el modelo instruccional ASSURE, dirigido a estudiantes universitarios para fomentar la enseñanza que otorga

la computación en la nube y sus herramientas de apoyo, con la finalidad de obtener una mayor amplitud de conocimiento para aplicarse en áreas de interés.

Específicos

- a. Crear un producto que permita la utilización y manipulación de la computación en la nube.
- b. Desarrollar recursos, actividades y materiales didácticos.
- c. Identificar herramientas tecnológicas que se utilizan para la elaboración de plataformas virtuales.
- d. Analizar las necesidades y características del público estudiantil.

Con la elaboración de este producto educativo en línea se busca que el usuario obtenga un conocimiento enriquecedor del uso del cómputo en la nube, utilizar esta herramienta tecnológica ampliará más la forma de trabajar ya sea dentro del ámbito escolar o laboral, además, el curso está diseñado de una manera de que el usuario se sienta capaz de sobrellevar las actividades.

III. Fundamento Teórico

Con el desarrollo de este nuevo modelo se ofrece al usuario tener un mayor entendimiento del significado de esta herramienta, además de su accesibilidad le otorga la posibilidad de trabajar de forma individual o en equipo de manera remota; con el acceso a la nube obtendrá un amplio alcance en cuanto a los recursos compartidos, los cuales podrá configurar de manera rápida y con un mínimo esfuerzo (Joyanes, 2012).

Este modelo de la computación en la nube ha tenido un gran impacto positivo para los usuarios del ámbito escolar y/o laboral, además de ser una herramienta accesible, ya que otorga una gran accesibilidad para ingresar desde un dispositivo sin importar hora y lugar geográfico. Además, es importante tener en consideración que en un equipo de trabajo se tengan los conocimientos básicos en el tema del cómputo en la nube, también considerar conceptos de seguridad para proteger las áreas de trabajo y archivos compartidos, o bien, tener un especialista que dé soporte a la solución de problemas de red y contar con proveedores certificados que garanticen una mayor seguridad. Una buena organización llevará al éxito a los usuarios finales dentro del área educativa y/o laboral (Areitio, 2010).

Son aquellas compañías que ofrecen sus servicios en la nube, para uso exclusivo del cliente y/o empresas que trabajan en la nube. Por su parte, *Microsoft* y *Google* ya están dentro de este servicio

y son activos proveedores de sus herramientas tecnológicas, y esto llega a los usuarios finales de forma gratuita o con tarifa de pago, también las redes sociales que están utilizando de alguna manera se convierten en cómputo en la nube, ya que cada usuario sube contenido a la red. Para el futuro comenzarán a surgir proveedores que prestarán este tipo de servicios. Las plataformas *streaming* están apostando más en estos servicios por la alta demanda de usuarios que usan el internet, en la actualidad plataformas como *HBO* y *Disney+* son las que están dando más competencia a *Netflix* y *Amazon*. *Spotify* es otro servicio de *streaming* de audio, que también está en constante evolución, su forma de obtener su contenido es descargando música que están alojados en el servidor dentro de su nube. *OneDrive* y *Google Drive* cuentan con su suite y herramientas dedicadas a su uso exclusivo, mediante la web y/o aplicación móvil (Stella, 2019).

La educación ha pasado por diferentes etapas de la historia, es un modelo importante para adquirir el conocimiento humano y aplicarlo en su debido momento, con el paso del tiempo se comenzó a incluir dispositivos tecnológicos, llegó un punto donde lo digital alcanzó a la educación y es aquí donde comienza la necesidad de la educación en línea o a distancia, una modalidad de gran importancia, ya que busca presentar un cambio trascendental en modificar los esquemas de la escuela tradicional para llegar a la era digital. Con lo sucedido de la pandemia se convirtió en un motor vital para la enseñanza en esta modalidad para plataformas de Sistemas de administración del aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) y que ayudará a la educación a aportar un apoyo más enriquecedor para los estudiantes y docentes (McAnally y Organista, 2007).

El significado comprende en espacios virtuales de aprendizaje la cual facilita la experiencia de actividades a distancia, tanto para el ámbito escolar como empresas, y con respecto a la pandemia de SARS-COV 2, estos entornos se convirtieron en un intermediario facilitador entre el docente y el alumno para mejorar el aprovechamiento académico. Las plataformas más utilizadas son *Moodle* y *Blackboard*, las cuales son utilizadas por instituciones educativas ya sea en sector público o privado. Otra alternativa es *Google Classroom*, la cual facilita la comunicación y el acceso al contenido escolar, teniendo en consideración estas plataformas se podrá contar con un repositorio educativo en la nube de forma digitalizada (Papillón, 2009).

IV. Metodología

Se elaboró un diseño de curso en línea como producto educativo, el cual se diseñó una prueba piloto, utilizando el modelo instruccional ASSURE, este curso se encuentra alojado en la plataforma Moodle, el cual se alimentó de contenidos educativos, segmentados en diferentes unidades la cual se

dividen en subtemas, esta información se establece dentro de un marco teórico abordando temas del cómputo en la nube.

Proceso de implementación: Se aplicó el curso en línea usando el modelo instruccional ASSURE. Los pasos del modelo instruccional ASSURE son Análisis de los alumnos; Establecimiento de los objetivos; Selección de métodos, medios y materiales; Utilizar métodos, medios y materiales; Requerir la participación de los alumnos y Evaluar y revisar. El modelo ASSURE implementado se desarrolla a continuación:

Analizar a los alumnos: Es importante comprender las expectativas del tema que se está empleando y con ello el alumno obtenga un panorama más claro del curso. Además, es necesario contar con los siguientes criterios: habilidad, actitud y destreza, que le ayudará para el desarrollo positivo que solicita este curso, los requerimientos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Requerimientos del curso hacia los aspirantes a ingresar

<i>Requerimientos</i>	<i>Criterio</i>
Características generales del estudiante	Conocimientos de computación básica, interés por investigar y trabajar en equipo.
Número de estudiantes	10
Nivel educativo	Universitaria.
Género	Mixto.
Rango de edad	De 22 a 40 años.
Características especiales	Uso de herramientas de apoyo (ofimática).

En la Tabla 2 se muestran las competencias de ingreso y egreso del estudiante.

Tabla 2

Competencias de ingreso y egreso del estudiante

<i>Competencia de ingreso del estudiante</i>	
<i>¿Qué habilidades o competencias debe tener el estudiante de entrada?</i>	<i>¿Qué conocimientos necesita antes de entrar?</i>
Pensamiento crítico	Liderazgo
Proactivo	Resolución de problemas
Comunicación	Capacidad de trabajo
<i>Competencia de egreso del estudiante</i>	

¿Qué habilidades o competencias debe de haber adquirido el estudiante al término del curso?	¿Qué conocimientos debe de haber adquirido al concluir el curso?
Analítico	Proponer soluciones tecnológicas
Manejo de las tecnologías	Habilidad para trabajar en equipo
Capacidades	Aplicación de nuevas herramientas

Establecer objetivos: De forma *general* es necesario realizar las actividades y contemplar las reglas internas que establece el producto educativo y así culminar con el curso, mientras que para lo *específico* debemos de tener en cuenta los siguientes puntos:

- a. El alumno aprenderá el uso de las herramientas basadas en el cómputo en la nube.
- b. El alumno desarrollará sus habilidades para el uso de plataformas digitales basadas en la nube
- c. Será capaz de tomar decisiones con equipos de trabajo.

Seleccionar métodos, medios y materiales: Es importante señalar el medio tecnológico que se utilizará, para llevar a cabo las acciones educativas, por medio de contenido temático de eLearning. En la Tabla 3 se especifican los métodos, medios y materiales seleccionados para implementar en la prueba piloto.

Utilizar métodos, medios y materiales: En este punto se tiene identificado que el medio tecnológico a utilizar será por medio de la plataforma Moodle el cual se encuentra en un servidor en red y que ofrece servicios en la nube. A continuación, en la Tabla 3 se visualizarán los elementos necesarios para la selección y elaboración del contenido:

Tabla 3

Descripción de métodos, medios y materiales

	Unidades					
Medios de apoyo	I	II	III	IV	V	VI

Métodos	Inductivo	Deductivo – Analítico
Medios	Power Point y videotutoriales	Videotutoriales Foros Bibliografía Digital
	Videotutoriales Foros Bibliografía Digital	
Materiales	Archivos digitales (video tutoriales, presentaciones, podcast, tutoriales en texto)	
Justificación	Introducción, encuadre e integración al curso.	Integración a la unidad

Requerir la participación del alumno: Involucrar al alumnado inscrito a elaborar los materiales didácticos compartidos, con la finalidad de elaborar las actividades correspondientes para el desarrollo mental y con ello poner en marcha sus habilidades, el desarrollo de actividades se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Formato de descripción de desarrollo de actividades:

Unidad	Objetivos	Material de apoyo	Medios	Planea y organiza actividades
I. Cómputo en la nube.	Describir conceptos del cómputo en la nube, mediante fuentes bibliográficas.	Foros Bibliografía Digital	Actividades Investigación Evaluación	Individual
II. Modelos de despliegue	Conocer las diferentes tipologías y elementos.			
III. Modelos de servicio.	Ejecutar aplicaciones en la nube, desde un navegador web.	Foros Bibliografía Digital	Actividades Investigación Evaluación	Individual
IV. Proveedores de servicios en la nube	Describir proveedores que ofrecen servicios en la nube en el mercado.			

V. Educación en línea.	Emplear y conocer tecnologías educativas que están en la nube.			Grupal
VI. Introducción a Azure.	Experimentar los servicios en la nube utilizando Azure.			Individual

Evaluar y revisar: Es necesario evaluar el curso para obtener información para mejorar el producto dependiendo de las respuestas obtenidas de los estudiantes, además es importante tener esta retroalimentación para seguir modificando los medios y materiales utilizados, además de también evaluar el desempeño del alumnado.

Técnicas e instrumentos

En este apartado, se describen los instrumentos para la recolección de datos, con la finalidad de realizar análisis de los resultados, con ellos, se considera examinarlos, y posteriormente considerar mejoras al programa:

- a. Encuesta: Su elaboración fue para ayudar en la creación del producto, mediante análisis hacia la población estudiantil, formulando preguntas de la computación basada en la nube.
- b. Observación: Es parte de una prueba piloto en el cual están inscritos un total de diez estudiantes.
- c. Evaluación: Se realiza al finalizar el curso, calificando los recursos didácticos, diseño, actividades, funcionamiento de la plataforma y el desempeño del facilitador.

Sujetos de estudio

Población.

Dirigido a los estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California, dentro de la Facultad de Ciencias Administrativas que cuenta con seis licenciaturas tales como: Administración de Empresas, Contaduría, Negocios Internacionales, Mercadotecnia, Turismo e Informática y un tronco común.

Muestra.

Fue el total de 10 personas adscritas en el curso, de los cuales son del siguiente género: siete hombres y tres mujeres.

V. Resultados

Dentro de este apartado se muestran los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento de recolección de datos el cual se llevó a cabo por medio de encuestas.

Datos generales obtenidos de la encuesta

Se elaboró un temario didáctico el cual sirvió como parte fundamental del desarrollo de actividades que el alumno desarrolló durante su estadía, cada tema principal lleva consigo diferentes subtemas, también es necesario revisar el material de apoyo que se adjunta para la elaboración de la actividad, además, es importante revisar las especificaciones que se solicita para culminar el curso. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos del diagnóstico.

Tabla 5

Resultados obtenidos mediante encuesta diagnóstica

Preguntas	Sí	No	Donde se utiliza				Resultados
			Universidad	Internet	Trabajo	Escuela	
¿Ha escuchado el término cómputo en la nube?	70 %	30%					Los encuestados señalan que reconocen el término.
¿Dónde lo ha aplicado?			28%	14%	14%	42%	Se emplea en el ámbito escolar, más no en la universidad.
¿Ha compartido documentos en Google Drive?	90 %	10%					La mayoría han compartido archivos por medio de dicha plataforma.
¿Ha compartido documentos en OneDrive?	50 %	50%					Se obtuvo un empate con los resultados encuestados.

¿Conoce empresas que ofrecen servicios en la nube?

80 % 20%

La mayoría reconocen las compañías que dan servicio en la nube.

¿Ha utilizado alguna plataforma educativa en línea?

60 % 40%

Los usuarios reconocen plataformas educativas en línea, por pandemia muchos tomaron clases a distancia.

En la Figura 1 se muestra la pantalla principal del producto donde ya viene registrado el curso alojado en la plataforma Moodle, además de las diferentes opciones que el usuario podrá acceder.

Figura 1

Carátula principal del curso en línea



Al finalizar el curso se contesta un breve encuesta mostrando así el desempeño del instructor, además se muestra en porcentaje y esto sirve para tomar decisiones para futuras implementaciones, tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

Evaluar el desempeño del instructor

Preguntas	Componentes						Resultados
	Malo	Regular	Adecuado	Excelente	sí	No	
<i>¿Qué te pareció el curso?</i>		20%	40%	40%			Se catalogó en ser un curso excelente y adecuado para el usuario.
<i>¿Este curso se apegó a tus necesidades educativas y/o laborales?</i>					80%	20%	Se apegaron a sus necesidades el curso y las herramientas vistas.
<i>¿Recomendarías este curso?</i>					90%	10%	La recomendación del curso es viable.
<i>¿Los recursos que se te proporcionaron fueron congruentes con los objetivos de la materia?</i>		20%	10%	70%			Dan por bueno la forma en que se otorgaron los recursos de los materiales.
<i>¿El docente calificó de manera adecuada?</i>		20%	30%	50%			La manera de calificar es positiva para los alumnos del curso.
<i>¿La retroalimentación de las actividades de aprendizaje fue clara y aportó a su aprendizaje?</i>			20%	80%			La retroalimentación en las actividades es excelente.

Resultados obtenidos hacia los estudiantes

El curso se completó completamente, los estudiantes culminaron las actividades establecidas, además de cumplir con los exámenes y proyecto final en tiempo y forma, no hubo rezagados el cual es un indicador favorable ya que establece que la forma en cómo se desarrolla el producto es práctica para las personas, evitando usar tecnicismos difíciles de entender. En la Tabla 7 se muestran las calificaciones de los alumnos por unidad y su promedio final del curso Computación en la Nube.

Tabla 7

Tabla de calificaciones de alumnos por unidades

Curso: Computación en la Nube							
Instructor: E. R.C.U.							
Alumno	Unidades						Calif final
	I	II	III	IV	V	VI	
CQJA0001	100	90	80	80	95	90	89
CMA0002	90	100	80	70	80	80	83
CMH0003	100	100	100	90	95	100	97
CQEA004	100	100	80	80	100	100	93
RRMF005	100	90	90	95	90	80	90
SRRM006	80	100	100	80	80	90	88
TCFJ0007	100	100	90	90	100	100	96
UCGA008	100	90	90	100	80	90	91
MMPM09	80	95	100	80	85	90	88
MTM0010	100	100	95	100	90	85	95

VI. Discusión

Con los resultados obtenidos en la encuesta, se señala que la información recabada es favorable para la elaboración del curso y a su vez el uso que se le otorga será viable para el aprendizaje de actividades. Además, es importante tener en consideración todos los elementos necesarios para la realización de cada una de las actividades, las estrategias implementadas para la funcionalidad del curso son efectivas ya que cada tema es claro, cada actividad está adecuada para cumplir el objetivo que indica la unidad y con ellos evitar dificultades para la realización de actividades.

También es fundamental realizar actualizaciones e implementarlas para contar con información actualizada, las investigaciones que se realicen serán importantes para el desarrollo de nuevos contenidos y así tener una herramienta más enriquecedora para uso y con los datos obtenidos de este producto educativo, se determinó que cada usuario logró cumplir el objetivo del curso al completar las actividades en tiempo y forma, obteniendo un resultado favorecedor.

Por otra parte, se presentaron algunas limitaciones, el tiempo de pandemia fue un indicador que comprometió la dinámica del curso, principalmente se contempló en aplicarlo de forma presencial, pero con el código de vulnerabilidad que había en el momento fue que se modificó a un producto educativo y evitar riesgos de salud.

Sin embargo, utilizar la plataforma Moodle como una herramienta en línea, favoreció hacer el cambio que se mencionó en el párrafo anterior, además si hubo un breve cambio en la forma de explicar las actividades, se tuvo que adecuar en el curso un apartado de foros y correo de contacto para enviar dudas.

VII. Conclusión

La evaluación final realizada al producto tiene como función el afinar detalles a futuro, los objetivos de conocer de manera básica este tema fueron positivos, se continuarán realizando mejoras para agregar más actividades y hacer un curso sólido. La pandemia fue un factor muy grande que el mundo no estaba totalmente preparado, el actuar de forma inmediata y realizar actividades en home office fue un plan que se pudo sustentar con el término almacenamiento en la nube, además las empresas cuentan con servicios remotos para realizar las tareas cotidianas escolares y laborales.

Es importante mencionar que el impacto que dejó la prueba piloto fue positiva y enriquecedora, los aspirantes contaban con un gran entusiasmo al conocer que se elaboraría este curso y que aprenderían nuevas herramientas para realizar sus actividades. La retroalimentación obtenida es comprender las necesidades que tienen y que desean aprender por el simple hecho de estar dinámicamente relacionados con el ámbito digital y que hoy en día la mayoría de los recursos se basan en el almacenamiento en la nube.

Para el curso la mejora fue que cada alumno pudo culminar sus actividades sin contratiempos, ya que la terminología empleada fue de manera sencilla para el razonamiento lógico.

En cuanto a errores o problemas técnicos, no se tuvieron como tal, en realidad hubo muy pocas dudas y con la ayuda de los foros se pudieron disipar, además, en la introducción al curso se elaboró un pequeño manual para utilizar la plataforma Moodle que también sirvió de apoyo.

Por los hechos ocurridos es la importancia de este producto en línea, desarrollado con materiales didácticos dirigidos a los alumnos de la Facultad de Ciencias Administrativas, y con ello aumentar la usabilidad de las herramientas del cómputo en la nube. El curso elaborado fue con el modelo instruccional ASSURE mediante Moodle, con el fin de obtener un proceso amplio y enriquecedor dentro de este entorno virtual y así lograr obtener el aprendizaje esperado, el contenido del curso se creó con actividades establecidas con el fin de obtener una respuesta favorecedora de parte de los estudiantes.

Aplicando un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de este curso se contempla lo siguiente: Las fortalezas de este curso es brindar un mayor impacto tecnológico, el cual otorga una mejor flexibilidad de uso y con ello ahorrar tiempo en la realización de actividades, es necesario destacar la oportunidad de obtener el conocimiento y desarrollo emocional de aprendizaje, las cuales pueden ser utilizadas para un fin ya sea académico y/o laboral. Una de las debilidades a considerar es el hackeo y/o robo de información de las cuentas de los usuarios que peligran al estar ligados a la plataforma del curso. Otro dato a tener en consideración es el plagio que se pueda suscitar al tomar una copia del temario desarrollado el cual forma parte de una amenaza hacia los usuarios y personal involucrado al curso.

Referencias

- Areitio, J. (2010). Recomendaciones para iniciar en la computación en la nube. En *Protección del cloud computing en seguridad y privacidad* (págs. 42-48). España: Revista española de electrónica.
- Jiménez, E., y Zoylen, F. (2021). En *Plataformas virtuales en la educación superior en tiempos de COVID-19* (págs. 1-20). Costa Rica: Actualidades Investigativas en Educación.
- Joyanes, A. L. (2012). Computación en la nube. En *Computación en la nube, notas para una estrategia española en cloud computing* (págs. 89-111). España: Universidad Pontificia de Salamanca.
- McAnally, S., y Organista, J. (2007). *La educación en línea y la capacidad de innovación y cambio de las instituciones de educación* (págs. 82-84). Guadalajara: Apertura.
- Navarro, D. A., López, R. A., Domínguez, M. M., y Christian, M. D. (2018). *La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México*. México: UNAM, México.
- Orozco y Jacobs. (2017). ¿Cómo la computación en la nube cambiará el mundo? En *La nueva era de los negocios: computación en la nube* (págs. 172-191). Venezuela: Universidad privada Dr. Rafael Belloso Chacín.
- Papillón, C. A. (2009). Plataformas LMS. En *Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en internet* (págs. 45-73). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Stella, G. (2019). Proveedores de Servicios en la Nube. En *Computación en la Nube: Algunas Consideraciones Técnico - Jurídico* (págs. 147 - 168). Perú: Lex.

Uso de la aplicación Flippity para la integración grupal de estudiantes normalistas

Using the Flippity app for group integration of normal school students

Juan Manuel Nuño Martínez (México)

jmanuelnm@camzac.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0480-2196>

Fecha de recibido: Agosto 22, 2024

Fecha de publicación: Diciembre 31, 2024

Resumen

Dentro de la dinámica escolar, la falta de integración grupal, la colaboración entre normalistas y el desarrollo del trabajo son áreas de oportunidad constante. Por lo anterior, el objetivo de la investigación fue, dar a conocer cómo a través de la aplicación *Flippity* se logró integrar a un grupo de estudiantes normalistas. La metodología utilizada fue mixta, como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario a través de *Google*, el cual se aplicó a los sujetos de estudio, 16 estudiantes normalistas del VI semestre del Centro de Actualización del Magisterio, Zacatecas. Los resultados cuantitativos muestran que 68.8% de los sujetos de estudio no conocían la aplicación *Flippity*, asimismo el 100% consideró que trabajar con esta permitió acercarse a compañeros que se encuentran fuera de su círculo de amigos, de igual forma, el 100% cree que usar esta aplicación fue positivo, mismo porcentaje considera utilizar *Flippity* en sus clases con adolescentes de secundaria para fomentar la integración. Dentro de los resultados cualitativos se aprecia que los normalistas encontraron como positiva la experiencia de trabajar con *Flippity*, además de una forma rápida y divertida de integrar al grupo, al tiempo que se relacionan con los demás miembros del aula, lo que mejora la convivencia y la socialización. Como conclusión, se mostró que el diseño y aplicación de esta propuesta de intervención educativa, trajo resultados positivos en la integración de los estudiantes, además de que en clases posteriores no fue necesario utilizar la aplicación para integrar los equipos de trabajo de una manera equitativa, justa e inclusiva.

Palabras clave: *Flippity*, integración grupal, normalistas

Abstract

Within the school dynamics, the lack of group integration, the collaboration between teachers and the development of the work are areas of constant opportunity, therefore, the objective of the research has been to show how through the Flippity application it was possible to integrate a group of teacher training students. The methodology used was mixed, as a data collection instrument a questionnaire was used through Google, which was applied to the subjects of the study, 16 teacher training students of the VI semester of the Teacher Training Center, Zacatecas. The quantitative results show that 68.8% of the subjects of the study did not know the Flippity application, likewise 100% considered that working with it allowed them to get closer to classmates who are outside their circle of friends, likewise, 100% believe that using this application was positive, the same percentage considers using Flippity in their classes with high school teenagers to promote integration. The qualitative results show that the students found the experience of working with Flippity to be positive, as well as a quick and fun way to integrate the group, while interacting with other members of the class, which improves coexistence and socialization. In conclusion, it was shown that the design and application of this educational intervention proposal brought positive results in the integration of the students, and that in subsequent classes it was not necessary to use the application to integrate the work teams in an equitable, fair and inclusive manner.

Keywords: *Flippity, group integration, normalistas*

I. Introducción

La falta de integración, colaboración y trabajo en equipo, dentro de las actividades escolares, por parte de los normalistas del VI semestre de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía en Secundaria (LEAGS), durante el ciclo escolar 2021-2022, es una realidad dentro del Centro de Actualización del Magisterio (CAM), Zacatecas, esta falta de unión grupal se identificó a partir del retorno de los futuros docentes a las clases presenciales, después de tres semestres en educación a distancia, ocasionada por la pandemia global y de salud COVID-19.

Después del cierre de las instalaciones y al cabo de tres semestres atendiendo a los normalistas de manera virtual, se abrieron las puertas para recibir a la totalidad de estudiantes a partir del semestre febrero-julio 2022, lo que dio lugar a diversas situaciones, que debieron ser abordadas, entre ellas, la falta de integración, reflejada en la apatía por socializar, convivir y trabajar entre los 16 miembros del grupo del VI semestre de Geografía.

Este proyecto de intervención educativa, tiene su justificación a través de la Visión Institucional, la cual enmarca que el modelo educativo está centrado en los estudiantes y que éstos deben recibir una preparación integral y de calidad, proyección que no se logra si no se tiene dentro de las aulas una integración grupal por parte de los normalistas. Asimismo, también se señala que los docentes deben utilizar las nuevas tecnologías para lograr esta preparación integral (CAM, 2020), por lo anterior es necesario que los formadores de docentes, apliquen sus conocimientos y habilidades digitales para seleccionar aquellas aplicaciones de la red que permitan no sólo el aprendizaje disciplinar y pedagógico de los estudiantes, sino también que ayuden a la integración grupal de los mismo, por consiguiente, resulta pertinente planear actividades colectivas a través del uso y la aplicación de la herramienta *Flippity*.

Actualmente, trabajar con los normalistas en el salón de clase actividades cooperativas o en equipo es algo complejo, ya que existe una visión de individualismo, además, la resistencia ante el desprendimiento de los grupos de pares, ya que se niegan a colaborar con otros sujetos, lo que impide que se conformen equipos variados dentro del aula de clase, dificultando la integración entre compañeros. La evidencia de la situación actual o problema que se enfrenta en el grupo de intervención es que los jóvenes siempre quieren trabajar y/o estar con sus amigos, dejando de lado la integración o inclusión de sus demás compañeros.

Las causas del problema son variadas, pero existen tres que dan origen y hacen que la problemática crezca, la primera, es que no se han atendido los roces existentes entre los normalistas, la segunda, es el desinterés de los docentes por favorecer la inclusión grupal, lo que incrementa la apatía por integrarse con otros compañeros y la tercera, es la falta de socialización entre los futuros docentes generada por la pandemia y la falta de clases presenciales. Estas causas se detectaron dentro de la tutoría grupal y tutoría individual, pues en estos espacios expresaban las diferencias personales existentes en el grupo, y que la

pandemia les había dejado sentimientos de alejamiento y miedo de socializar. También señalaron, que los maestros no muestran interés por estas situaciones grupales.

Teniendo en cuenta que la intención del proyecto fue atender la falta de integración grupal, desde el sustento de la visión institucional, es importante mencionar que al cubrir esta demanda por parte del docente a través de aplicación *Flippity*, no sólo se buscó mejorar la relación entre estudiantes del VI semestre, sino que, renovará las prácticas docentes actuales, lo que se traduce en mejores prácticas dentro del aula a través del uso de aplicaciones digitales.

Uso de *Flippity* para la integración grupal

A partir de identificar las causas que generan el problema de la desintegración grupal, se generaron diversas estrategias de trabajo colaborativas, mediante el uso y aplicación del trabajo en equipo, a través del sorteo para la formación de binas, tercias y/o cuartetos por medio de la aplicación *Flippity* y tercias libres como última intervención. Cabe resaltar que, el trabajo colaborativo permite que cada miembro del grupo desarrolle y potencialice sus habilidades personales, lo que abona al crecimiento del grupo y la obtención de habilidades grupales como: escuchar, cooperar, participar, liderazgo, coordinación de actividades, seguimiento y evaluación (Lucero, 2023). En función de lo planteado, se elaboró un plan de trabajo que se desarrolló durante abril y mayo del 2022, de la siguiente manera:

- *Trabajo en binas*, a través de la aplicación *Flippity*, se construyeron las binas de trabajo, los normalistas trabajaron un tema en común, durante una semana, que culminó con la exposición del mismo, aquí el docente entregó la lectura a tratar.
- Para la segunda intervención se formaron *tercias de trabajo* con el apoyo de la aplicación (cuatro tercias y un cuarteto), en esta ocasión, se sortearon los contenidos a los equipos y ellos tuvieron que realizar la investigación correspondiente, en la biblioteca y centro de cómputo escolar, de manera libre, como producto se pidió un juego, utilizando alguna plantilla editable de una aplicación digital. El producto se jugó en tiempo real entre todo el grupo, con la intención de generar un primer acercamiento. Esta intervención duró dos semanas.

- En la penúltima propuesta, se formaron *cuartetos de trabajo*, la actividad consistió en la elaboración de algún juego didáctico en físico, los temas correspondían a la geografía, estos fueron propuestos por el docente, quien también les dio una lectura. La información tuvo que ser enriquecida con información de la biblioteca, aquí fueron dos normalistas por cuarteto y otros dos al centro de cómputo, para después socializar la información por equipo y seleccionar el juego geográfico a construir dentro de clases.

Como producto, presentaron: un memora, una lotería, un crucigrama y una sopa de letras. Cada juego fue utilizado por todo el grupo, con la intención generar un mayor acercamiento, un intercambio de ideas y una valoración de los mismos de manera colaborativo, esta actividad se desarrolló en dos semanas.

- Para cerrar la intervención docente y con la intención de que los normalistas se escucharán, cooperarán, participarán, coordinaran actividades y mostrarán liderazgo, se pide que formen *cuatro tercias* y *un cuarteto de manera autónoma*, la actividad consistió en la selección de un tema de geografía de manera libre, a partir de este, desarrollar un plan de clase y ponerlo en práctica dentro del grupo, donde todos y cada uno de los normalistas deben participar. Esta intervención también duró dos semanas, la primera para planear y la segunda para ejecutar en 30 minutos sus planes de clase.

Hay que hacer notar, que las actividades fueron planeadas de manera tal, que el contacto, libertad y responsabilidad de los normalistas fuera de manera gradual para con sus compañeros, esto generó que, durante las siete semanas del proyecto de intervención, el ambiente de aprendizaje pasara de ser tenso, durante las dos primer intervenciones, a un ambiente de aprendizaje integrador en las dos últimas intervenciones, como se muestra en la sección de resultados.

II. Aproximación teórica

Para los futuros docentes es fundamental el dominio de la tecnología, por ejemplo, de acuerdo a los principios orientadores para el diseño y la selección de estrategias establecidos en los principios y orientaciones de la Nueva Escuela Mexicana, los docentes deben ser capaces de “seleccionar materiales, recursos, tecnologías de la información y la

comunicación, y organizar el espacio del aula, de acuerdo con los contenidos y las formas de participación que se espera de las y los estudiantes” (Secretaría de Educación Pública, [SEP], 2019, p.13), para lograrlo, será primordial el conocimiento de una gama significativa de herramientas digitales para afrontar los desafíos de la educación en la actualidad y en el futuro.

Al respecto, dentro de la Declaración de Incheon para la Educación 2030, en la que se presenta una nueva visión de la educación para los próximos 15 años, se realizaron una serie de compromisos entre las naciones participantes, entre ellas México, uno de estos es el fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación, estableciendo que “es preciso aprovechar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para reforzar los sistemas educativos, la difusión de conocimientos, el acceso a la información, el aprendizaje efectivo y de calidad, y una prestación más eficaz de servicios” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [UNESCO], 2015, p.8).

El Plan de Estudios 2018 de las escuelas normales tiene como propósito consolidar en los futuros docentes conocimientos, habilidades y actitudes, que formen las bases del trabajo intelectual, el manejo, socialización de la información y el uso de recursos tecnológicos y digitales, esto, con miras de un enfoque formativo que les permita seguir aprendiendo con autonomía, tanto de la experiencia personal como a través del diálogo e intercambio de ideas con sus colegas, por medio de la integración grupal (SEP, 2018).

Asimismo, el Plan de Desarrollo Institucional del CAM, señala que entre los valores que deben desarrollar los estudiantes normalistas se encuentran la actitud positiva y colaborativa en los diferentes procesos académicos, lo anterior con la intención de lograr una formación integral de calidad y con pertinencia social, a través de un trabajo grupal (CAM, 2020), es decir, es fundamental que los formadores de docentes se involucren y preocupen por la sana convivencia e integración grupal de sus estudiantes.

Sobre el uso de la tecnología y las aplicaciones digitales, el Plan y programas de estudio, aprendizajes clave, mencionan que el docente debe utilizarlas con solvencia y con fines educativos, de tal manera que se potencialice la integración grupal, a través del trabajo colaborativo y la generación de soluciones a problemas diversos (SEP, 2017), así pues, la aplicación *Flippity* es una aplicación digital idónea, para atender la problemática antes expuesta.

En México, las propuestas de desarrollo educativo de los programas gubernamentales federal, estatal o municipal, abordan la necesidad de incorporar en las escuelas de todos los niveles los avances de las tecnologías de la información y comunicación, aprovechando sus beneficios en pro de una educación de calidad y de la integración social (Programa Sectorial de Educación, 2020).

En ese sentido, el Artículo 3º Constitucional, en la fracción II, del apartado c) menciona que la educación debe contribuir a la mejor convivencia humana, el aprecio y respeto por la diversidad social e individual de las personas, lo anterior se logra con la integración grupal de los estudiantes en las actividades escolares (Cámara de Diputados, 2021).

La Ley de Educación de Zacatecas en su Sección segunda, señala que, un fin de la educación estatal es asegurar la armonía en las relaciones que se dan entre educandos y educadores, asimismo, se debe promover el trabajo en grupo, para asegurar su integración, a través del impulso, uso y aplicación de la tecnología digital (Coordinación General Jurídica, 2018).

Por su parte, la UNESCO (2022) con respecto del uso de la tecnología y uso de aplicaciones digitales para la educación, señala que éstas pueden reducir las diferencias de aprendizaje conductuales y actitudinales de los estudiantes, del mismo modo apoyan al docente, para que mejore la calidad y pertinencia de sus actividades de integración, logrando prácticas exitosas.

Para Bernal (s/f) la integración es hacer que alguien, en este caso los estudiantes, pasen a formar parte de un todo; el grupo, entonces se entiende que integración grupal es la combinación o unión de todos y cada uno de los integrantes del grupo, de manera que se logre intercambio de ideas y un aprendizaje colaborativo, a través de estrategias didácticas que permitan el uso de aplicaciones digitales, como *Flippity*.

Flippity, según la página del Ministerio de Educación, del Gobierno de Chile (2021) es una página web que permite crear actividades a través de la gamificación, estrategia de trasladar la dinámica de los juegos digitales al ámbito educativo, asimismo, es una herramienta que no sólo permite que los estudiantes aprendan, sino que mejora la interacción e integración grupal dentro del aula, por medio de la creación de grupos de trabajo aleatorios binas, tercias, cuartetos, etc.

Por su parte, Maliza (2019) señala que *Flippity* aloja diversidad de plantillas, no solo para la conformación de equipos de trabajo, sino también, para la creación de juegos digitales, éstas plantillas pueden editarse y adaptarse a los contenidos, personalizarlas y compartirlas con el grupo de estudiantes, lo que permite obtener nuevas experiencias de gamificación. También señala que es intuitiva, gratuita, de fácil acceso y permite incrustarse en las plataformas educativas como un recurso educativo en línea sincrónico o asincrónico.

La gamificación y la aplicación *Flippity*, constituyen en la actualidad educativa una herramienta didáctica que tiene un aporte significativo a la parte de afectiva y de socialización de los normalistas, lo que genera ambientes de aprendizajes integrales e inclusivos, que permitan una convivencia sana, positiva y propositiva. Al tiempo que los motiva a convivir y trabajar con todos los miembros del grupo.

III. Metodología

Cuando se realiza una investigación, es indispensable tener claridad de la metodología que emplea para llegar a conocer el terreno en que se llevará cabo el trabajo, para poder establecer relaciones, conocer los orígenes de los resultados, saber las posibilidades que se tienen en su desarrollo, los factores que intervengan, modifiquen o incluso condicionan el accionar en los diferentes momentos del proceso que se pretende establecer.

De acuerdo a Balestrini (1998) el marco metodológico se refiere a:

Conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales, implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados. (p. 113)

Ante la complejidad del estudio, la metodología elegida pertenece a un procedimiento mixto de investigación, este “utiliza la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos en los métodos que forman parte del estudio” (Pole, 2009, p.38). La elección de este tipo de técnica resulta de los múltiples beneficios que otorga el poder emplear de acuerdo a las preguntas que establezca en el estudio, elementos que puedan llevar a responderlos de una manera clara, dejando los menos posibles vacíos o dudas en las deducciones.

La intención de utilizar la investigación mixta “no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 533), los sujetos de estudio son 16 estudiantes normalistas del Programa Educativo de Geografía, del Centro de Actualización del Magisterio, que integran el grupo del VI semestre.

La técnica de investigación de recolección de datos, que con base en Arias (2012) “se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67), en ese sentido, la técnica aplicada fue una encuesta escrita. Mientras que, como instrumento se utilizó un cuestionario autoadministrado a través de *Google Forms*, pues como señala el mismo Arias, es autoadministrado porque el encuestado lo llena, sin intervención del investigador, en él, los sujetos investigados, expresaron sus impresiones, positivas o negativas, al utilizar la aplicación *Flippity*, para la integración grupal.

Para el procesamiento y análisis de datos, se generó un concentrado de las respuestas del cuestionario autoadministrado, para reunir y localizar similitudes y diferencias sobre las impresiones sobre trabajar la integración grupal a través de la aplicación digital *Flippity*, y poder así hacer la interpretación de los resultados, por lo que el uso de una metodología mixta resulta importante “cuando no solo se desea la obtención de datos numéricos, sino también se busca la visión más íntima del participante, los datos cualitativos cobran un papel relevante” (Pereira Pérez, 2011, p.26).

IV. Resultados

A continuación, se presentan y analizan los datos obtenidos de la entrevista realizada a los 16 estudiantes normalistas a través de la aplicación *Google Forms*, estos se dividen en dos secciones, primero se muestran los resultados cuantitativos, cuyas características tienen que ver con la obtención de datos duros, y posteriormente aquellos que tienen un corte cualitativo, los cuales muestran una visión detallada de los sujetos investigados.

Se inició por preguntar a los normalistas si antes del uso de la aplicación *Flippity* en las clases ellos ya tenían conocimiento sobre ésta, obteniendo que un 69 % no conocían la aplicación, lo que refleja, que a pesar de ser estudiantes que se están formando como maestros y que estuvieron trabajando en línea por dos años, el uso que se le da a la tecnología para

cuestiones académicas sigue siendo un área de oportunidad, donde se siguen utilizando unas cuantas aplicaciones educativas, solamente un 31 % ya la conocía.

El segundo ítem correspondió a cuestionar sobre la función de la aplicación en cuanto a si fue positivo o negativo el uso de *Flippitty*, el 100 % de los normalistas contestaron que fue positivo, mostrando la importancia de la generación de ambientes de aprendizaje en los que intervienen “un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado” (SEP, 2017, p. 119), en este caso se muestra que los estudiantes valoraron que el uso de la aplicación benefició la dinámica de trabajo.

Un tercer cuestionamiento se refirió si se consideró que el uso de la aplicación permitió trabajar con otros compañeros fuera del círculo de amistad, donde se registró que el 100% considera que sí se propició, dentro de la Orientaciones didácticas del Plan de estudios de educación básica 2017, se habla del trabajo que se debe generar en las aulas donde “la comunidad de aprendizaje comprende diversos actores y todos participan en el intercambio de saberes” (SEP, 2017, p.20), ante lo cual los futuros docentes deben llevar a la práctica dinámicas que les permitan como estudiantes aprender de la comunidad, para que en lo posterior lo puedan llevar a cabo en sus espacios de práctica docente.

Además, dentro del Plan de estudios de la Licenciatura, el paradigma de estudio es un enfoque centrado en el aprendizaje, y dentro de las estrategias de enseñanza y aprendizaje a emplear para lograr con sus propósitos está el aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros (DGESUM, 2018).

Por último, se cuestionó si una vez obtenida la experiencia con la aplicación *Flippitty*, la utilizarían dentro de sus clases en secundaria para fomentar la integración, ante lo cual la respuesta fue positiva, el 100% dijo que sí, mostrando con ello que la experiencia de trabajar con este recurso digital generó integración entre los futuros docentes y se estableció como una alternativa para trabajar en el aula.

Para la recuperación de datos cualitativos, emanados de la experiencia de los sujetos de estudio, se incluyó en el formulario un comentario general sobre el uso y la aplicación de *Flippitty* en clase, encontrando las siguientes reflexiones:

Para los maestros en formación resultó pertinente el uso de la aplicación, resaltando la importancia, como ellos lo denominaron “para salir de la rutina y de nuestra zona de

confort” (normalista 3), lo que generó que los alumnos dejarán atrás los mismos equipos integrados por su grupo de pares.

Otra reflexión por parte de los estudiantes es que “lograron trabajar con la mayoría de sus compañeros, esto a través de la formación de diferentes equipos” (normalista 7), resaltando que les “permitió conocer los diferentes puntos de vista de sus compañeros, la manera en cómo trabajan y sobre todo, que lograron aprender de manera colaborativa” (normalista 11), lo cual “es un proceso en el que un individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes de un equipo” (Revelo, 2017, p.116).

Las cuestiones socioemocionales son fundamentales en la educación, dentro del enfoque de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía, pues se pretende que se perciba a los adolescentes y jóvenes como seres bio-psico-sociales sujetos de derecho, por lo que se pretende que cada docente en formación sea capaz de favorecer el desarrollo de las competencias socioemocionales propias y en los estudiantes que atiende (SEP,2018). En este sentido una de las respuestas señala que: “permitió tener acercamiento con compañeros con los que casi no tenía diálogo, evitando que los alumnos no se sintieran rechazados a pesar de los posibles comentarios de desagrado de algunos miembros del grupo” (normalista 9).

Por último, se respondió sobre la innovación, puesto que al emplear la aplicación la calificaron como “fácil de usar, novedosa e interesante, incluso como una herramienta imparcial que generó las condiciones en el aula para la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos” (normalista 4).

Pues como lo señala Nuño (2018), el docente y futuro docente debe utilizar y aprovechar las diferentes aplicaciones, plataformas y sitios web de acceso libre que ofrece el uso de la tecnología educativa y digital, no solo para lograr aprendizajes, sino también la integración grupal.

Conclusiones

Una propuesta de intervención educativa debe de nacer de la necesidad o áreas de oportunidad que se identifican dentro de la institución educativa, práctica docente o estudiantes, y debe proyectar soluciones reales. Asimismo, en la elaboración y ejecución de dicho proyecto, se ponen en juego habilidades docentes como: la gestión, la empatía, la

investigación, el trabajo en equipo, el uso las TIC o multimedia educativa, etc., que muchas veces son desconocidas para docentes y alumnos.

Para muchos docentes frente a grupo, sigue siendo un área de oportunidad integrar el uso de estas tecnologías y sobre todo atender problemas reales de su práctica educativa a través de éstas, lo que impide que se generen clases innovadoras, con resultados positivos en el sentido académico y de relaciones entre normalistas.

Se logró evidenciar que el uso que se le da a la tecnología para cuestiones académicas por parte de los futuros docentes sigue siendo un área de oportunidad, que ésta se utiliza de manera monótona y sencilla; proyectar videos y presentar información, pero no se utiliza para atender las situaciones problemáticas que se presentan en clase de manera novedosa e innovadora.

El diseño y aplicación de esta propuesta de intervención educativa, sin duda, trajo resultados positivos en los futuros docentes, pues, en clases posteriores no fue necesario utilizar la aplicación *Flippity* para integrar los equipos de trabajo de una manera equitativa, justa e inclusiva y se generó un ambiente de aprendizaje, que permitió relaciones sociales sanas.

Para finalizar, es necesario señalar que la tecnología permite atender un sinfín de problemas dentro del aula o de la práctica docente, sólo es necesario tener la capacidad para adaptarlas y/o seleccionar las más pertinentes para cada problema presente.

Referencias

- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas. Editorial Episteme.
- Balestrini, F. (1998). Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas. Editores Consultores.
- Bernal, J. (s/f). Integración grupal. Universidad Autónoma de Aguascalientes. DGSE.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2021) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Centro de Actualización del Magisterio, Zacatecas (2020) Plan de Desarrollo Institucional. <https://camzac.edu.mx/index.html>
- Coordinación General Jurídica, (2018) Ley de educación del Estado de Zacatecas. <http://cgi.zacatecas.gob.mx/MJE/LEYES/Ley%20de%20Educaci%C3%B3n%20del%20Estado%20de%20Zacatecas.pdf>
- Hernández Sampieri R., Fernández Collado C. y Baptista P. (2014), Metodología de la investigación, editorial Mc Graw Hill, México.
- Lucero, M, (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33 (1), 1-20. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2923/3847>
- Maliza, Manobanda, G. (2019). La gamificación y su relación en el aprendizaje. [Tesis de Licenciado en Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Ambato] <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7fbc6826-0402-405a-9865-d602d8ced95b/content>

- Ministerio de Educación, del Gobierno de Chile (2021). Recursos Educativos y Documentos Curriculares. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Innovacion/Lineas-de-Innovacion/Texto-Digital-Interactivo/224038:Guia-rapida-N-20-Como-usar-Flippity-y-el-TDI>
- Nuño, J. (2018). Geografía en secundaria. Dos propuestas para lograr el aprendizaje significativo. *Revista del Correo del Maestro*, 23 (269), 42-46. <https://independent.academia.edu/JuanManuelNu%C3%B1oMart%C3%ADnez>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 – Educación 2030. UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (2022) Las TIC en la educación. <https://es.unesco.org/themes/ticeducacion#:~:text=La%20UNESCO%20comparte%20los%20conocimientos,la%20integraci%C3%B3n%20y%20perfeccionar%20la>
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, XV (1),15-29. [fecha de Consulta 22 de septiembre de 2022]. ISSN. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Pole, K. (2009) Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas. *Renglones, revista arbitrada en ciencias sociales y humanidades*, 60, 37-42. <https://rei.iteso.mx/server/api/core/bitstreams/ee397b99-bb24-4c3e-ba94-b9dde4563026/content>
- Programa Sectorial de Educación 2020-2024, (2020). Programa Sectorial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2023. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educaci_n_2020-2024.pdfm
- Secretaría de Educación Pública, (2017) Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. Aprendizajes clave. México, SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2018). Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Geografía en Educación Secundaria. SEP. <https://www.cevie-dgesum.com/index.php/planes-de-estudios-2018>
- Secretaria de Educación Pública (2019). La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas. SEP. <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>

La metodología activa STEAM para el desarrollo de la multiplicación en los problemas algebraicos en estudiantes de secundaria

The active STEAM methodology for the development of multiplication in algebraic problems in high school students

Miguel Ángel González Villegas (México)

t321agvillegas@g.upn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8599-9188>

José de Jesús Hernández Díaz (México)

pepehdz329@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene el propósito de profundizar en el estudio de las implicaciones del pensamiento crítico en la resolución de problemas matemáticos. Al utilizar algoritmos como el de la multiplicación se nutre la experiencia para ampliar el reconocimiento que las y los estudiantes tienen sobre los usos prácticos de algunos contenidos vinculados a las ecuaciones lineales y cuadráticas, es decir, a la medición y el cálculo en diferentes contextos. Dicho proyecto descrito se encuentra orientado a la transformación de la práctica de la enseñanza, del tacto pedagógico y de la mirada de la docencia en este tipo de contenidos con el objetivo de integrar a las y los estudiantes en el avance tangible de sus procesos de aprendizaje, a través del desarrollo de una serie de estrategias innovadoras como lo es la metodología STEAM.

Dicha metodología aplicada, sirve de base para la formulación de este artículo, y en sintonía con las políticas de la Nueva Escuela Mexicana (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2022). Denominada como STEAM por sus siglas en inglés *Science, Technology, Engineering, the Arts and Mathematics* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

Esta investigación aplicada es de tipo inductiva y tiene como objetivo analizar el fenómeno observado, desde una mirada de corte cualitativo, en virtud de que uno de los propósitos fue el de encontrar respuestas, mediante una investigación científica, a un problema de la cotidianidad escolar y del aula, en el nivel medio de educación básica. La investigación se desarrolló en una escuela telesecundaria de una comunidad rural y de forma

particular con un grupo de adolescentes de tercer grado integrado por ocho mujeres y seis hombres.

Entre los resultados más relevantes obtenidos, destaca que además de las mejoras en el aprendizaje, los estudiantes también superaron algunas barreras cognitivas y aumentaron el nivel de motivación y compromiso en el aprendizaje matemático y el desarrollo del pensamiento algebraico.

Palabras clave: Resolución de problemas, metodología STEAM, algoritmo de la multiplicación, pensamiento algebraico.

Abstract

The purpose of this work is to deepen the study of the implications of critical thinking in solving mathematical problems. By using algorithms such as multiplication, experience is nourished to expand the recognition that students have of the practical uses of some content linked to linear and quadratic equations, that is, to measurement and calculation in different contexts. Said project described is oriented towards the transformation of teaching practice, pedagogical touch and the perspective of teaching in this type of content with the aim of integrating students in the tangible progress of their learning processes, through the development of a series of innovative strategies such as the STEAM methodology.

This applied methodology serves as the basis for the formulation of this article, and in line with the policies of the New Mexican School (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2022). Referred to as STEAM for its acronym in English Science, Technology, Engineering, the Arts and Mathematics (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

This applied research is of an inductive type and aims to analyze the observed phenomenon, from a qualitative perspective, since one of the purposes was to find answers, through scientific research, to a problem of daily school life and of the classroom, at the middle level of basic education. The research was carried out in a telesecondary school in a rural community and specifically with a group of third grade adolescents made up of eight women and six men.

Among the most relevant results obtained, it stands out that in addition to improvements in learning, students also overcame some cognitive barriers and increased the level of motivation and commitment in mathematical learning and the development of algebraic thinking.

Keywords: *Problem solving, STEAM methodology, multiplication algorithm, algebraic thinking.*

I. Introducción

El tema del presente artículo es la resolución de problemas matemáticos mediante el algoritmo de la multiplicación en el contexto donde interactúan las y los estudiantes de un grupo escolar de telesecundaria, mediante la implementación de metodologías activas. Uno de los principales objetivos es explicar cómo se puede promover el pensamiento crítico a través del proyecto de intervención *Fortalecimiento de la Aritmética de la Multiplicación en un grupo escolar remoto de tercer grado para la resolución de problemas del entorno*. El programa se implementa de acuerdo con las *Orientaciones Curriculares de la Nueva Escuela Mexicana* (NEM) (SEP, 2019), donde se aborda el campo formativo de saberes y pensamiento científico, al pensamiento crítico como habilidad mental y como eje articulador. La metodología aplicada es la STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) orienta y sistematiza actividades de aprendizaje y estrategias de enseñanza y aprendizaje. Uno de los fundamentos teóricos de este proyecto es la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, y otros autores hablan de la práctica y la reflexión para promover el desarrollo psicológico. Además, otro de los objetivos del estudio es considerar las deficiencias que tienen las y los estudiantes de tercer grado de telesecundaria al resolver multiplicaciones y cómo pueden utilizarlas para desarrollar estrategias matemáticas que apliquen en su cotidianidad escolar al igual que en su comunidad, mediante la implementación del plan analítico diseñado para fortalecer el aprendizaje del algoritmo de la multiplicación y la resolución de problemas.

En este planteamiento de desarrollo educativo se han proyectado una serie de supuestos hipotéticos que consisten en la formulación de preguntas y objetivos de la investigación. Como primera hipótesis, se propuso un mejor aprendizaje del algoritmo de multiplicación y la resolución de problemas entre los estudiantes que apoyarán sus

interacciones diarias. En la segunda hipótesis, se asume que el desarrollo de un plan analítico permitiría impulsar el aprendizaje del algoritmo de la multiplicación y la resolución de problemas que surgen en el contexto de las y los estudiantes. Finalmente, la tercera hipótesis propone un adecuado apoyo teórico y metodológico a las intervenciones pedagógicas ayudarán a mejorar el aprendizaje de algoritmos de la multiplicación y la resolución de problemas en grupos telesecundaria en tercer grado.

El diseño de la intervención y la evaluación del proyecto se contextualiza en la escuela Telesecundaria *Gustavo Díaz Ordaz* con clave 32ETV0405E, ésta se encuentra ubicada en la comunidad de *Granadas, Villa García* y pertenece al estado de *Zacatecas*. En esta institución de nivel medio trabajan cinco maestros, una maestra y un director; estos actores son facilitadores de la educación y orientan a los alumnos en la adquisición del currículo escolar, y en la organización e integración de proyectos, ya sea en gestión o práctica. Se cuenta con una matrícula de 97 alumnos, organizados en seis grupos escolares y distribuidos en seis aulas de clases.

Para realizar la intervención pedagógica se realizó un diagnóstico considerando tres dimensiones: el contexto; los sujetos, sus prácticas e interacciones; y la teórica. Como técnicas se utilizó la observación participante y la entrevista. Se recabó la información mediante diversos instrumentos; se analizó y describió el fenómeno y se procedió a la validación de datos mediante la técnica de la triangulación. Esto permitió delimitar el objeto de estudio, plantear y focalizar el problema de forma que las estrategias implementadas, desde esta base indispensable de conocimiento, apoyaron la resolución de los ejercicios que en la cotidianidad y en la escuela se presentan al alumnado.

En el espacio escolar se presentan algunas Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP) que limitan las posibilidades de lograr un mejor desempeño académico. Por ejemplo, no se cuenta con suficientes medios tecnológicos para reforzar las actividades y el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se carece de dispositivos tecnológicos y la mayoría de los que se encuentran disponibles no funcionan. No se cuenta con algún personal de apoyo para el mantenimiento de la institución y los padres y madres de familia son quienes se hacen cargo del mantenimiento de la escuela. En la materia de matemáticas, en el campo formativo de *Saberes y pensamiento científico*, es necesario atender las situaciones que

dificultan el desarrollo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el dominio de los propios contenidos. Las carencias se dan en las actividades escolares, ya sea en la interacción con los compañeros en las prácticas que impliquen el uso de multiplicación como en el caso de algún juego, o en las actividades del campo formativo, ya que los alumnos tienen dificultades para analizar los problemas y no identifican las relaciones del algoritmo de multiplicación para resolver problemas presentes en el contexto, dentro de su cotidianidad.

Sobre el algoritmo existían dudas en el grupo escolar, con respecto al momento de la situación problemática en que es propicio usarlo, así como en la construcción de las inferencias sobre el resultado que puede lograrse. Además, también se presentaban dificultades al implicar esta operación en la resolución de problemas y en el marco de sus actividades fuera de la telesecundaria, ya sea en la calle o su hogar, de manera que no les era posible solucionar el problema de razonamiento matemático, sobre la compra y venta de algún producto en determinada tienda o comprender, por ejemplo, la relación entre las dimensiones de las estructuras y construcción de hogares, espacios o incluso objetos.

Respecto a las acciones realizadas en el grupo escolar y en el contexto para apoyar al alumnado de la telesecundaria en la mejora de sus conocimientos y habilidades al realizar multiplicaciones, se hacían operaciones como práctica, se solucionaban algoritmos, pero desvinculados de situaciones problemáticas reales. Los ejercicios implementados anteriormente, no impactaron en el alumnado, ya que las situaciones que presentaban eran escenarios ajenos a su cotidianidad, por eso en el diseño de la intervención pedagógica se programaron actividades que representaron situaciones y problemas del contexto del alumnado, al resolverlos los estudiantes experimentaron desde su realidad, con lo cual ganaron aprendizajes y mejoraron sus habilidades al desarrollar esta operación y su pensamiento crítico.

En la fase del diseño de la intervención pedagógica y en acuerdo con las orientaciones del Plan de Estudios 2022, se construyó un programa analítico para contextualizar, adaptar los contenidos y procesos de desarrollo de aprendizaje a la realidad áulica y escolar de las y los estudiantes y, con ello, se dio mayor pertinencia al abordaje de los contenidos propuestos por el programa sintético. De este se derivó la construcción de la respectiva planeación

didáctica, aplicada durante cada una de las semanas que duró la intervención en el grupo escolar.

En este proyecto se aplicó el eje articulador del pensamiento crítico como herramienta para mejorar la educación integral del alumnado y contribuir a su desarrollo. Esta habilidad de pensamiento “posibilita una práctica reflexiva orientada al cuestionamiento sobre las condiciones del mundo que nos rodea, así como de las ideas y razonamientos propios, como base para la generación de cambio en beneficio de nuestro entorno social y natural” (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación [MEJOREDU], 2023, p. 5). Es así que, más allá de favorecer la invocada *práctica reflexiva* se promueve también la autogestión del aprendizaje de las y los estudiantes desde una perspectiva que considera la generación de conocimientos desde los principios de la objetividad y la sistematización. Se trasciende el sentido común y se mejora considerablemente las capacidades para el análisis y la selección de la información, para la construcción de argumentos consistentes y la elaboración de juicios válidos que soportan la emisión de conclusiones fundadas en datos y en evidencias concretas.

II. Fundamento teórico

La NEM es una política educativa del estado mexicano, su objetivo principal es enfatizar y prestar mayor atención a diversos aspectos de la vida escolar diaria, contenidos, proceso de aprendizaje, práctica docente, entre otros., así como atender de manera significativa a las particularidades de la situación que afectan al desarrollo educativo de los estudiantes. En la nueva visión de la educación en México, la comunidad educativa y los estudiantes están en el centro del desarrollo educativo.

Es necesario intervenir en el campo académico, para que las y los alumnos fortalezcan sus conocimientos en el algoritmo de la multiplicación y la resolución de problemas, por considerar importante reflexionar sobre el porqué es útil conocer y emplear la multiplicación, su procedimiento. Según Sierra Delgado et al. (2013), se “postula que toda actividad matemática puede interpretarse como una actividad de estudio y producción de praxeologías con el objetivo de responder a ciertas cuestiones problemáticas” (p. 807).

Se trata entonces de que el alumnado también desarrolle habilidades con relación al pensamiento crítico, desde esta base podrán reconocer la secuencia de acciones a seguir en

la intervención de determinada problemática. “La integración de los componentes de una praxeología se refleja en el tipo de actividad de estudio y de ayuda al estudio de las matemáticas que propone la teoría antropológica de lo didáctico” (Sierra Delgado et al. 2013, p.807). Se pretende que los alumnos y las alumnas logren encaminar su razonamiento en determinada situación y la abordan desde su perspectiva, la cual se ha desarrollado a partir del ir y venir entre la teoría y la práctica. Esto será útil para la comprensión de nuevos contenidos y con mayor grado de dificultad.

En la planeación didáctica, se establecen los contenidos y procesos de aprendizaje explícitos, que están encaminados a desarrollar secuencias didácticas en las que el alumnado se apoya para construir sus aprendizajes. No obstante, en las matemáticas, dado el gran espacio para la reflexión de las y los estudiantes, se desarrollan varios procedimientos derivados de la búsqueda de soluciones para una situación, tarea o problema. Los alumnos y las alumnas tienen la posibilidad de identificar el problema y cuestionarse a sí mismos el por qué surge, para qué y cómo podrá resolverse. Según Sierra Delgado et al. (2013) “La matemática escolar se caracteriza porque el discurso matemático que explica justifica e interpreta las técnicas, sean estas algorítmicas o no, no está integrado en la práctica matemática de los alumnos con el objetivo de hacerla más eficaz”. (p. 809). Con ello, el autor se refiere a las técnicas cognitivas que adopta y construye el alumno, a partir de las orientaciones didácticas que brinda el docente, por lo que las y los estudiantes desarrollan habilidades, como las del pensamiento crítico. Estas habilidades les permiten evaluar un problema e intervenir en él de la manera más adecuada.

Según Sierra Delgado et al. (2013) “en la enseñanza secundaria no se cuestiona la interpretación del resultado que se obtiene al aplicar una técnica de derivación ni, mucho menos, el proceso mediante el cual se obtiene dicho resultado” (p. 809). En este sentido y en lo general, en el aula se interpretan las técnicas de acuerdo con las instrucciones del docente. En la mayoría de los casos, para las y los estudiantes, esta será la manera más adecuada para resolver determinada tarea o actividad. El proceso desarrollado entonces para la resolución del problema queda así sin analizar y con ello se limita la posibilidad de lograr reflexiones para la mejor comprensión del origen del resultado.

Los problemas para resolver y en donde se implica el algoritmo de la multiplicación surgen fuera del contexto escolar, por eso hay que establecer pasos, un proceso, seleccionando la estrategia adecuada para desarrollar habilidades en la mejora de su técnica. Según Sierra Delgado et al. (2013) “los aspectos del cuestionamiento tecnológico-teórico más claramente ausentes en las organizaciones matemáticas escolares, es el que hace referencia a la posibilidad de intercambiar los datos y las incógnitas de un problema y la correspondiente inversión de la técnica matemática” (p. 811). Así es posible que, en algunas situaciones, la mediación docente pueda dar pautas para intercambiar datos y cuestionamientos sobre un problema, ir más allá del procedimiento convencional, para mejorar, mediante el análisis y la reflexión, los aspectos del cuestionamiento tecnológico teórico. Se trata de lograr una relación deseable entre herramientas y medios para resolver problemas matemáticos con multiplicaciones, ya que tradicionalmente se realizan los procedimientos desde una perspectiva ajena a la comprensión de la técnica, por lo que no se puede incluir otra operación un mismo procedimiento.

Una parte del proceso matemático para la resolución de problemas radica en desarrollar los procedimientos para resolver los diferentes algoritmos, en este caso el de la multiplicación. El andamiaje pedagógico y didáctico tiene como fin apoyar al alumnado para desarrollar técnicas que les permitan mejorar esos procedimientos, además fortalecer su pensamiento crítico.

El papel de un cálculo es asegurar su resultado y permitir su control. El objetivo del aprendizaje es permitir al ejecutante tener confianza suficiente en su trabajo. La velocidad de ejecución es solo un factor subalterno. La fiabilidad depende de diferentes factores, algunos dependen del que lleva a cabo la técnica (Sierra Delgado et al., 2013, p. 811).

De aquí se desprende un argumento sobre la importancia de realizar cálculos adecuados y cómo el realizar estas actividades impactan en la vida de las y los estudiantes. En este sentido es propicio que ellos reconozcan sus habilidades e interactúen entre sí en la resolución de tareas o problemas con un pensamiento crítico orientado al desarrollo de sus técnicas y habilidades para mejorar su comprensión.

Las etapas del desarrollo cognitivo según Piaget (1974), con énfasis en la etapa de las operaciones formales y el desarrollo del pensamiento abstracto, por los propósitos de la presente investigación, es una de las teorías más estudiadas y que se han implicado en intervenciones educativas, pedagógicas, debido a su organización por etapas según el periodo de edad de las y los aprendices.

Piaget (1974), expone que el ser humano está en constantes cambios desde su nacimiento, a medida que crece desarrolla habilidades, en este proceso organiza mentalmente la información que percibe, ya sea a través de la vista, los sonidos, el olor, lo que toca y la comida que prueba e ingiere. Es muy importante este punto porque el ser humano es sensorial. Estos sentidos se desarrollan de forma paulatina a partir del nacimiento. Como se sabe nuestros sentidos son una fuente directa para recibir información y conforme evolucionan impactan en el desarrollo cognitivo del sujeto. Crece la habilidad de conocer, analizar y adaptar los datos, la información, para así generar conocimientos que después darán pauta a la evolución cognitiva, procedimental y actitudinal. El avance en estas dimensiones del conocimiento serán útiles al sujeto cognoscente para desarrollarse en su contexto y generar respuestas a sus necesidades.

Durante su estancia en la educación media, el nivel de secundaria, las y los adolescentes se encuentran ya, según Piaget (1974), en la etapa de las operaciones formales. Esta fase del desarrollo cognitivo según el autor es la última y puede comenzar desde los once o doce años. Se caracteriza por el alcance de pensamientos más abstractos y se perfecciona el uso del pensamiento y ello tiene amplias implicaciones en el desarrollo del razonamiento matemático y en la posibilidad de las y los adolescentes para conocer, analizar y resolver problemas. En esta etapa se posibilita también la manipulación de ideas y proposiciones, la capacidad de razonamiento toma como una de sus bases a las declaraciones verbales. Según Piaget (1974) los mecanismos del desarrollo son partes del proceso de la evolución y el crecimiento cognitivo, debido a que la influencia de éstos marcará un antes y después. Se refiere a las experiencias en correlación con los conocimientos que el sujeto cognoscente ya posee.

De entre las habilidades para aprender, se menciona a la asimilación de la información por el ser humano, ella permite incorporar nueva información a los esquemas cognitivos ya existentes (Piaget, 1974), de ella se parte para reflexionar sobre lo que se percibe, y posibilita

establecer relaciones mediante construcciones mentales, así se genera y organiza nueva información. Sin la ejecución de este proceso de la asimilación se limitan las posibilidades para ampliar los conocimientos. Cuando la asimilación no es suficiente para ajustarse a los esquemas cognitivos del sujeto cognoscente, entonces se genera el proceso de la acomodación, como un proceso de adaptación complementario. Así será posible encontrar similitudes, nuevas relaciones, diferencias para dar paso a la construcción de un nuevo esquema mental. Este es un proceso exhaustivo y crea dilemas cognitivos en los cuales el sujeto caracteriza la información. Después se genera una resignificación a este conocimiento o se realiza una adaptación. Es indispensable esta parte del proceso de aprendizaje porque a través de él se fortalece la madurez mental. La recepción o percepción de datos es más certera y como consecuencia el ser humano desarrolla habilidades para su convivencia y supervivencia.

En el marco de este proceso cognitivo de la asimilación y/o de la adaptación es menester expresar que las matemáticas están constituidas por “Tipos de tareas, técnicas, tecnologías y teorías, son pues las cuatro categorías de elementos que componen una organización o praxeología matemática” (Sierra Delgado et al., 2013, p. 812). Los autores se refieren a los fundamentos presentes en los procesos matemáticos, desde las teorías, los contenidos y procedimientos, así como las tecnologías y herramientas, diseñadas para resolver tareas, problemas y ejercicios académicos. La puesta en práctica de tales saberes promueve el desarrollo cognitivo de las y los estudiantes. De esta forma la construcción del pensamiento crítico se guía por los argumentos teóricos y la contrastación con lo empírico al enfrentar el alumnado los retos presentes en la cotidianidad.

¿Pero, porqué impulsar el desarrollo del pensamiento crítico para la resolución de problemas que impliquen el algoritmo de la multiplicación en una escuela telesecundaria? Sin duda este pensamiento constituye una habilidad esencial en el estudio de esta disciplina y es muy importante en los procesos de aprendizaje del campo formativo de los saberes y el pensamiento científico. Con este pensamiento se fomenta en el aula “la capacidad de los estudiantes para analizar, evaluar y resolver problemas de manera reflexiva y creativa” (Calculaareas, s/f, párr. 1).

La implicación del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza aprendizaje propicia el trabajo colaborativo y la discusión colectiva, además de fomentar el debate. Esto tiene particular relevancia en el aula en el análisis de los procesos para la resolución de problemas y las implicaciones que en ellos pueda tener, por ejemplo, el algoritmo de la multiplicación. Los estudiantes pueden entonces, en un ambiente de diálogo y de confianza, compartir sus ideas, generar propuestas, analizar y evaluar procedimientos y posibles soluciones. “La discusión también permite que los estudiantes confronten y superen posibles sesgos o preconcepciones, ya que deben considerar y responder a diferentes perspectivas. La participación en debates matemáticos desarrolla habilidades de comunicación, pensamiento analítico y argumentación basada en evidencias” (Calculaareas, s/f, párr. 3). Mediante el trabajo colectivo se propicia el trabajo que promueve la objetividad en el proceso de construcción de conocimiento al evitarse el manejo de sesgos en la información o en la ruta de los procedimientos, se fortalece entonces la investigación científica al incidir en la sistematización de los saberes.

Otras cuestiones derivadas del desarrollo del pensamiento crítico en el marco de la enseñanza de las matemáticas se refieren a estimular la exploración y la indagación, las y los estudiantes pueden entonces, a partir de las situaciones problemáticas que se presenten en el aula o en sus contextos, formular preguntas, buscar evidencias y construir explicaciones argumentadas y fundadas en datos concretos, es posible entonces inferir posibles soluciones. Las habilidades en mención a través del desarrollo de esos procesos psicológicos superiores fomentan el pensamiento crítico y proponen al alumnado retos y desafíos para trascender el sentido común e incursionar en la indagación científica.

Para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas el razonamiento deductivo es esencial. Este tipo de razonamiento “es una forma de argumentar donde una premisa, considerada válida, dirige hacia una conclusión concreta que también será válida. Del razonamiento deductivo se dice que va de lo general a lo particular” (Lifeder, s/f, párr 1). Ahora bien, esta habilidad se imbrica en la construcción del pensamiento crítico matemático. Mediante su aplicación “es posible utilizar reglas y propiedades matemáticas para llegar a conclusiones lógicas y justificadas” (Calculaareas, s/f, párr. 4). En los procesos de enseñanza para la resolución de problemas que impliquen el algoritmo de la multiplicación es menester

promover el razonamiento deductivo, a partir de promover la autogestión del aprendizaje del alumnado mediante el conocimiento, la exploración y comprensión de las reglas y propiedades matemáticas, a partir de esta base cognitiva podrán entonces seleccionar y definir sus estrategias para la gestión y resolución de diferentes problemas. Mediante el uso de sus conocimientos y la implicación de las estrategias adecuadas podrán construir conclusiones válidas y oportunas.

III. Metodología

La presente es una investigación inductiva a partir de la que se describe y analiza el fenómeno del proceso de enseñanza aprendizaje con respecto al tema del algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico. La metodología específica que dio pauta a la intervención pedagógica, en el marco del desarrollo del proyecto de desarrollo educativo fue el enfoque STEAM. De esta se desprendió la construcción de las estrategias implementadas durante la intervención y pretendieron atender un problema sensible de un grupo escolar de educación telesecundaria, con respecto a las carencias presentes en sus saberes y pensamiento científico.

La SEP (2023a) reconoce este papel protagónico del enfoque para que las y los estudiantes desarrollen habilidades científicas y tecnológicas. “La metodología STEAM se ha convertido en una herramienta poderosa para lograr este objetivo, ya que combina la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas en un enfoque integrado de aprendizaje” (párr. 1). Desde la política educativa de la NEM se ha impulsado la implementación de esta metodología en el currículum de la educación básica, sobre todo en los niveles de educación primaria y secundaria, en sus diferentes modalidades. “Con un enfoque centrado en el aprendizaje activo y basado en proyectos, esta escuela busca formar a los estudiantes del siglo XXI, preparándolos para los desafíos del mundo actual” (SEP, 2023b, párr. 2).

La metodología STEAM involucra disciplinas abordadas por separado en la educación básica o excluyéndose de la integración de diferentes currículos y para la formación de niños, niñas y adolescentes. Como se afirma se trata de afianzar los vínculos, las relaciones y conexiones necesarias para promover aprendizajes en contextos complejos y en donde los retos y problemas cotidianos que involucran a estas disciplinas no se presenten de forma

aislada (SEP, 2023a). Al trabajarse como proyectos esta metodología da pauta para que el alumnado construya una experiencia directa mediante la colaboración, en este marco desarrolla también habilidades para la toma de decisiones y se promueve la autogestión del aprendizaje y la autonomía académica.

La intervención se dividió en seis semanas, cada una de ellas con una temática definida y vinculada con la metodología STEAM (Figura 1).

Figura 1.

Intervención pedagógica.



Nota: En esta figura se enlista las seis semanas de intervención pedagógica en la que se dividió el proyecto implementando la metodología STEAM.

La *primera semana* se diseñó para su aplicación y derivada de la metodología STEAM fue la *generalización de patrones*. Esta estrategia consiste en propiciar la reflexión de las y los estudiantes para que a partir de la experiencia de aprendizaje establezcan relaciones entre figuras, objetos y sucesiones numéricas. Para Zapatera Linares (2002) “el trabajo con patrones y el estudio de sus regularidades y propiedades pueden contribuir de forma eficaz a la creación de estos ambientes” (p. 136). El autor se refiere a que la estrategia

generalización de patrones como un método que ayuda a el alumnado a experimentar con los resultados que obtienen al trabajar con el álgebra, ya que comprenderán los elementos que influyen en la construcción de sucesiones.

La *segunda semana* se pensó en impulsar los procesos de aprendizaje con respecto a las ecuaciones lineales y cuadráticas. Con este antecedente se diseñó la estrategia sobre *graficación de las ecuaciones*, esta guía de las acciones a desarrollar consiste en que el alumnado observe, conozca y comprenda el comportamiento de las ecuaciones a partir de los resultados obtenidos. Se trata también de identificar las diferencias entre las gráficas de la ecuación lineal y la cuadrática. Para Miranda et al. (2007), “la manera de dar cuenta del uso e interpretación de gráficas que hacen los estudiantes supone, naturalmente, la adopción de una postura epistemológica que permite la interpretación que se hace del trabajo del alumno” (p. 6).

La *tercera semana* se seleccionó la estrategia *Cálculo de volumen de prismas y pirámides*, con el propósito de apoyar al alumnado a conocer las diferentes fórmulas para calcular el volumen que ocupan los cuerpos que tienen similitud con estructuras y construcciones del contexto externo e interno de la escuela, de manera que los y las estudiantes además de reconocer las fórmulas necesarias para realizar cálculos lograran establecer relación con las dimensiones de los lugares que los rodean. Según Mendieta et al. (2022), “uno de los propósitos de las matemáticas no es solamente conocer y saber aplicar las fórmulas, sino aprender y desarrollar las habilidades” (p. 19), de forma que las y los estudiantes a partir de practicar con las fórmulas, obtuvieron aprendizajes que les ayudarán a desarrollar su pensamiento crítico, debido a que serían sujetos más reflexivos y asertivos.

La *cuarta semana* se eligió implementar la estrategia *Teorema de Pitágoras*, ya que el contenido a abordar seguiría siendo medición y cálculos en diferentes contextos. Era importante que el alumnado conociera e implementara las funciones de este teorema, eso les permitiría realizar cálculos y mediciones en estructuras del hogar, en la comunidad o en algún objeto. Para Strathern (1997) “el Teorema de Pitágoras significa el comienzo del razonamiento educativo” (párr. 1). Esta herramienta matemática, no solo ayuda a los alumnos y las alumnas a realizar cálculos, sino que también les permite interpretar información y

generar procedimientos a partir de conocer el teorema, para así desarrollar su pensamiento crítico y favorecer sus prácticas cotidianas.

La *quinta semana* se preparó la estrategia de *Razones trigonométricas* a fin de que el alumnado comprendiera la relación que hay entre los ángulos y las longitudes de estructuras u objetos con forma de triángulo rectángulo. “La trigonometría es una rama de las matemáticas que estudia la relación entre los lados y los ángulos de los triángulos, en particular, los triángulos rectángulos” (NEM, 2023, párr. 5). Con ello los alumnos y alumnas obtendrían pautas para guiarse en la resolución de problemas que tengan como propósito desarrollar cálculos empleando las razones trigonométricas. De esta forma se favorece la interpretación y la formulación de los problemas, de igual manera les permite expresar sus aprendizajes al practicar con esta estrategia.

La *sexta semana* y para cerrar con este proceso de planeación metodológica, se trabajó con la estrategia *Encuentra relaciones de volumen*, en ella el estudiantado podría informarse sobre diferentes fórmulas, así como las similitudes entre prismas, para luego sustentar sus aportes sobre las relaciones de volumen que puede haber entre algunos prismas. “Todos los cuerpos físicos ocupan un espacio que varía según sus proporciones y la medida de dicho espacio es el volumen”, (Enciclopedia Concepto, s/f, parr. 2). El alumnado al comparar los diferentes prismas analizados, podrá calcular e inferir las respectivas dimensiones para luego encontrar relación entre las fórmulas empleadas. También favorecerá la generación de nuevas habilidades para resolver problemas a través de una mejor interpretación de las fórmulas y datos.

IV. Resultados y discusión

En este apartado se analizan los resultados y se discuten a partir del abordaje teórico-metodológico.

En la *primera semana* de la intervención pedagógica se estudió el contenido de introducción al álgebra, en el cual se trabajó con el proceso de desarrollo de aprendizaje relacionado con la generalización de patrones, el alumnado “representa algebraicamente áreas y volúmenes de cuerpos geométricos y calcula el valor de una variable en función de las otras.” (SEP, 2022, p. 57). Al inicio de las sesiones los alumnos y las alumnas tenían

dudas sobre los conceptos de álgebra, expresiones algebraicas, así como la generalización de patrones. Además, al abordar las actividades las y los estudiantes no correlacionaban los símbolos con las operaciones correspondientes, de la misma forma, cuando la expresión era de segundo grado, no encontraban relación entre las expresiones algebraicas y la generalización de patrones. Se ejemplificó cómo un símbolo puede representar determinado número de figura u objeto. Se usaron ejemplos de figuras para establecer relación entre los símbolos y el proceso de desarrollo de las expresiones algebraicas.

Durante la *segunda semana* se estudió el contenido de graficación de las ecuaciones, trabajando los procesos de desarrollo de aprendizaje a través de la estrategia innovadora Graficación de resultados de ecuaciones del tipo lineal y cuadrática. Para iniciar con este tema se realizó una explicación al grupo de estudiantes, sobre la relación y la representación de las expresiones en las gráficas. No obstante lo ya trabajado, aún se presentaban problemas para resolver ecuaciones de segundo grado, además había dificultades al usar el plano cartesiano y la ubicación de los datos de la expresión. Al trabajar en cada una de las actividades las y los estudiantes lograron identificar en qué parte del proceso tenían dificultades, por ello fue posible que encontrarán soluciones y mejorarán su método de desarrollo y con ello la práctica de la multiplicación en las ecuaciones, así como otras operaciones. Además, las alumnas y los alumnos lograron desarrollar gráficas a partir de ecuaciones de primer y segundo grado, de igual manera le dieron gran importancia al plano cartesiano, tanto en la graficación como en otras áreas.

En la *tercera semana* de la intervención pedagógica se estudió el contenido de *Medición y cálculos en diferentes contextos* (SEP, 2022), y se trabajó el proceso de desarrollo de aprendizaje “Usa diferentes estrategias para calcular el volumen de prismas, pirámides y cilindros” (SEP, 2022, p. 58), a través de la estrategia innovadora *Cálculo de volumen de prismas y pirámides*. Al comenzar con este tema se exploraron los conocimientos previos, la valoración diagnóstica al principio de la clase permitió conocer que en el grupo se contaba con conocimientos sobre mediciones y algunos cálculos. Sin embargo, no daba importancia a las mediciones que se pueden realizar en los diferentes espacios e incluso en objetos, tampoco las y los estudiantes dominaban correctamente los cálculos y/o desconocían las fórmulas para realizar dichos cálculos. Con este antecedente al inicio de la exposición sobre

el tema se observó un video sobre *Volumen de prismas, super fácil* (Carreón, 2018) y *Volumen de pirámides, partes de las pirámides* (Carreón, 2018). Con el uso de este recurso multimedia las y los estudiantes observaron ejemplos de cómo calcular, el área, volúmenes e incluso distancias. Las y los estudiantes tuvieron grandes experiencias de aprendizaje en virtud de que resolvieron ejercicios y cálculos, problemas reales a partir de algunos ejemplos que hay en su comunidad. Además practicaron con las diferentes fórmulas ya estudiadas, ello dejó una gran experiencia en sus procesos de desarrollo de aprendizaje.

En el transcurso de la *cuarta semana*, se continuó con el estudio del contenido de *Medición y cálculos en diferentes contextos* (SEP, 2022), y se trabajó el proceso de desarrollo de aprendizaje *Formula, justifica y usa el teorema de Pitágoras al resolver problemas* (SEP, 2022, p. 58), a través de la estrategia innovadora *Teorema de Pitágoras*. Al explorar conocimientos previos se observó que el alumnado ya poseía nociones con respecto al tema. Sin embargo, la mayoría desconocía o no recordaba la fórmula respectiva, tampoco relacionaban el teorema con el tipo de triángulos al que puede aplicarse. Tampoco lograban establecer relación entre el teorema y su utilidad en el contexto, por estas y otras razones la motivación sobre este tema no era de su interés. Para continuar con el contenido de medición y cálculos en diferentes contextos, pero ahora con el Teorema de Pitágoras, se inició con la descripción del triángulo rectángulo, el cual es el indicado para este teorema y a partir de ello establecer su relación con la fórmula del teorema, la cual señala los tres lados del triángulo, como catetos uno y dos e hipotenusa. Después del dominio de este contenido por el grupo, se resolvieron ejercicios para obtener lados faltantes (Hipotenusa, cateto adyacente o el cateto opuesto) del triángulo, usando la fórmula.

A lo largo de la *quinta semana*, se estudió el contenido de *Medición y cálculos en diferentes contextos* (SEP, 2022), y se hizo intervención sobre el proceso de desarrollo de aprendizaje *Resuelve problemas utilizando las razones trigonométricas seno, coseno y tangente* (SEP, 2022, p. 58), a través de la estrategia innovadora *Razones trigonométricas*. Durante la semana se lograron identificar dificultades en la comprensión del tema, desde el tipo de triángulo en el que se emplean este tipo de razones, así como la fórmula de cada una e incluso su proceso de desarrollo. Las y los estudiantes no lograban comprender cómo les serán útiles estas razones en lo cotidiano. Durante el proceso de enseñanza aprendizaje, en la

parte de ejercicios, el grupo de estudiantes mostró dificultades para resolver las operaciones, utilizar la tabla, así como la calculadora. Para el abordaje del tema se inició observando el video *Funciones trigonométricas, super fácil* (Carreón, 2018), y se completó el tratamiento con una explicación de cómo los lados de un triángulo se correlacionan con los otros lados a partir de sus ángulos, ya que precisamente las razones trigonométricas se refieren a las relaciones que existen entre los lados de un triángulo rectángulo y que determinan sus ángulos. Posteriormente se realizaron algunos ejemplos de cómo desarrollar las operaciones a partir de los datos que se tengan, ya sea la media del cateto opuesto, cateto adyacente o la hipotenusa y cuáles datos necesitamos en cada fórmula. También se explicó cómo buscar la medida de los ángulos en la tabla de razones trigonométricas con el resultado de la fórmula y cómo proceder con la fórmula utilizando una calculadora. A partir de esto, se tomaron ejemplos de problemas, los cuales llevaron a los alumnos y alumnas, a reflexionar sobre cuál fórmula es viable utilizar para obtener las medidas faltantes, ya sea en triángulos rectángulos o en estructuras locales que tengan dicha forma.

A lo largo de la *sexta semana* se estudió el contenido de *Medición y cálculos en diferentes contextos* (SEP, 2022), y se trabajó el proceso de desarrollo de aprendizaje *Encuentra relaciones de volumen de la esfera el cono y el cilindro* (SEP, 2022. p. 58), por medio de la estrategia innovadora *Encuentra relaciones de volumen*. En el grupo escolar se estudiaron de forma colaborativa las fórmulas para obtener el volumen de la esfera, el cono y el cilindro. Durante la ejecución de las actividades se presentaron dificultades al momento de desarrollar la fórmula respectiva, así mismo para identificar las relaciones con la forma del objeto, esto sucedió tanto con el volumen del cilindro, así como de la esfera y el cono. Además, también se observaron dificultades cuando el alumnado trató de relacionar las fórmulas para obtener volúmenes de estructuras como las ya indicadas y que existen en su comunidad. Para atender a las dificultades detectadas, se presentaron ejemplos con el objeto de relacionar la base de un cilindro y cono, con la cara de la esfera. Además, se presentaron ejemplos con medidas similares tomando en cuenta el radio de la base del cono, el cilindro o la esfera, de manera que los estudiantes pudieran observar ejemplos y formas de relacionar estas figuras. También, de forma colaborativa y mediante reflexión grupal, se propusieron y resolvieron ejercicios para calcular el volumen de objetos como balones, postes o conos de

seguridad. Para efectuar la retroalimentación se observó y analizó un video, con ellos se contribuyó a despejar las dudas que aún persistían. Al terminar el abordaje de este contenido, los alumnos y alumnas obtuvieron experiencias formativas al realizar medidas y cálculos a partir de ejemplos ubicados en el entorno que rodea a la escuela, incluso utilizando las estructuras que hay dentro de ella. No solo practicaron con estos ejemplos, también edificaron figuras a partir de las fórmulas, teniendo como resultado prismas bien diseñados y contruidos. Mediante estas actividades el grupo escolar reforzó sus aprendizajes en el concepto abordado, se implicó el algoritmo de la multiplicación y se hizo énfasis en su utilidad para resolver problemas del entorno y, además pudieron practicar otras operaciones como la suma, resta y multiplicación.

V. Conclusiones

La metodología educativa del enfoque STEAM a través de la integración de varias disciplinas científicas impulsa y promueve el desarrollo del pensamiento crítico. De ello se ha dado cuenta en el proyecto de desarrollo educativo que ha servido de base para formular el presente. La educación STEAM es uno de los enfoques educativos más destacados en este siglo XXI y es una apuesta para fortalecer el pensamiento científico de las y los estudiantes y su formación en habilidades investigativas. Por ello es imprescindible su abordaje en el proceso formativo de las y los adolescentes de educación telesecundaria. Su tratamiento pedagógico pertinente propicia la asunción de una política educativa incluyente, sobre todo cuando se atiende a la población escolar de zonas rurales y/o marginadas.

Esta metodología propició además de trabajar en el desarrollo del pensamiento crítico, que las actividades estuvieron orientadas a la experimentación con las operaciones y ejemplos, de manera que los estudiantes, de forma autogestiva, desarrollaran ideas y estrategias para solucionar problemas. Al trabajar de manera colaborativa y en su contexto, las y los estudiantes desarrollaron habilidades investigativas y de resolución a problemas reales. La implementación de esta metodología permitió a los estudiantes mejorar la comprensión de algunos conceptos científicos y la aplicación de procedimientos para tareas de investigación.

La intervención pedagógica permitió generar logros en el dominio de contenidos con respecto a temas como la introducción al álgebra; las ecuaciones lineales y cuadráticas y la

medición el cálculo en diferentes contextos. El tratamiento de estos contenidos permitió lograr avances en los procesos de aprendizaje relacionados con la resolución de ecuaciones de la forma $Ax^2+Bx+C=0$ por factorización y fórmula general y, así mismo, analizar y resolver problemas cuyo planteamiento es una ecuación cuadrática. Otros procesos que se trabajaron en cada una de las semanas, y en los que hubo avances tangibles, corresponden al uso de diferentes estrategias para calcular el volumen de algunos prismas, pirámides y cilindros. Como ya se ha descrito se usó el Teorema de Pitágoras para resolver problemas de figuras presentes en su contexto y se resolvieron problemas que integraron el uso de las razones trigonométricas. Mediante la observación y el análisis de cuerpos presentes en su contexto se encontraron, por las y los estudiantes, relaciones de volumen en la esfera, el cono y el cilindro.

El planteamiento de supuestos hipotéticos permitió establecer conjeturas, inferencias, que pudieron contrastarse en la realidad tras culminar la intervención. De hecho, los tres supuestos pudieron confirmarse al avanzar en los invocados procesos de desarrollo de aprendizaje y con ello contribuir al fortalecer la aplicación crítica del algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas presentes en el contexto y en las interacciones cotidianas de las y los estudiantes

El diseño de un plan analítico para la intervención pedagógica permitió identificar las estrategias más adecuadas para la aplicación de la metodología STEAM cuidando el tacto pedagógico y el trabajo didáctico a desarrollar con el grupo escolar de telesecundaria. Mediante el plan se seleccionaron los contenidos a tratar, los procesos de desarrollo de aprendizaje que les corresponden y se formularon propósitos a lograr para cada una de las semanas de la intervención. Cada una de las estrategias implementadas a lo largo de las seis semanas de trabajo arrojó resultados concretos y permitió avanzar en el desarrollo del pensamiento crítico, en el uso reflexivo del algoritmo de la multiplicación para la resolución de problemas que implican procedimientos algebraicos.

Al ponderar el valor de los fundamentos teóricos analizados e integrados en el proyecto educativo, puede afirmarse que fueron pertinentes para la aplicación del diagnóstico pedagógico, que fue organizado por dimensiones, así como para el éxito de la intervención pedagógica. La argumentación teórica en su aplicación y contrastación mediante las

actividades de enseñanza apoyó la reflexión y la autogestión del aprendizaje por el alumnado al impulsar el uso del pensamiento crítico en la aplicación del algoritmo de la multiplicación, a través de diferentes estrategias y procedimientos para resolver problemas planteados desde el aula y, también, de situaciones presentes en la cotidianidad.

El campo formativo de los saberes y el pensamiento científico en la nueva escuela mexicana fue el espacio desde donde se desarrolló la planeación didáctica. Dicha planeación fue pertinente al proponer sistemáticamente las actividades a desarrollar en cada momento de la sesión: al inicio, durante el desarrollo y el cierre. Se consideraron las actividades propicias, desde una mirada pedagógica, para el desarrollo de los procesos de aprendizaje y el dominio de los respectivos contenidos, de esta forma se exploraron conocimientos previos, se ejemplificó, ejercitó y retroalimentó, se realizaron puestas en común al final de cada sesión y se plantearon en el cierre que preguntas que detonaron la reflexión con respecto al uso del pensamiento crítico en el proceso de aprendizaje.

El pensamiento crítico como uno de los ejes articulador en el plan de estudios de la nueva escuela mexicana y, de forma más particular, imbricado en este proyecto, apoyó en la construcción de los procesos de aprendizaje desde una mirada reflexiva y tendiente a desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios en el nivel de secundaria con respecto al álgebra, a la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas y a la medición y el cálculo en diferentes contextos.

Durante la intervención y desde la construcción de la fundamentación teórica se hizo énfasis en los postulados de la etapa de las operaciones formales desde la teoría del desarrollo cognoscitivo, según y más particularmente en el desarrollo del pensamiento abstracto. Se trabajó con el grupo escolar y se consideraron los elementos factoriales, para ubicar con mayor precisión el nivel de desarrollo cognoscitivo de los estudiantes, para estar en condiciones de realizar una mejor planeación didáctica y orientar la clase con mayor énfasis pedagógico considerando el ritmo de aprendizaje de las y los estudiantes y promover la reflexión y la problematización de situaciones para el desarrollo del pensamiento crítico.

Los componentes sustantivos del proyecto de desarrollo educativo, a través de la intervención pedagógica, han contribuido de forma notable a modificar algunas concepciones

de las y los estudiantes con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, sobre todo con relación al desarrollo del pensamiento algebraico. Las orientaciones pedagógicas y los principios puestos en práctica durante la intervención, aunado a la implementación de un andamiaje didáctico apropiado, hicieron posible superar algunos obstáculos epistémicos que venían limitando las posibilidades de aprendizaje del alumnado con relación a las matemáticas y al acercamiento a la investigación científica.

Referencias

- Bosch, M. y Gascón, J. (2010). Fundamentación antropológica de las organizaciones didácticas: de los “Talleres de prácticas matemáticas” a los “recorridos de estudio e investigación”. Université de Montpellier, p. 55-91
- Calculareas (s/f). Promoviendo el pensamiento crítico en matemáticas. <https://www.calculareas.com/promoviendo-el-pensamiento-critico-en-matematicas/>
- Carreón, D.I. [Daniel Carreón] (2018). Graficar funciones cuadráticas. Super fácil. (52) GRAFICAR FUNCIONES CUADRÁTICAS Super facil - YouTube [Video] Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=gnAdna_tLK0
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2023). ¡Aprendamos en comunidad! Los ejes articuladores: pensar desde nuestra diversidad fasciculo4_aprendamos-comunidad.pdf (mejoredu.gob.mx)
- Enciclopedia Concepto (2024) Volumen. <https://concepto.de/volumen/>
- Lifeder (2024). Razonamiento deductivo: qué es, características, tipos, ejemplos <https://www.lifeder.com/razonamiento-deductivo/>
- Mendieta, G., y Henao Báez, J. D. (2022). *Informe de la investigación factores que apoyan o limitan la ampliación de universo numérico en futuros profesores en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas* (Bachelor's thesis).
- Miranda, I., Radford, L., y Guzmán, J. (2007). Interpretación de gráficas cartesianas sobre el movimiento desde el punto de vista de la teoría de la objetivación. *Educación matemática*, 19(3), 5-30.
- Lifeder. (s/f). Razonamiento deductivo. Razonamiento deductivo: qué es, características, tipos, ejemplos (lifeder.com)
- Nueva Escuela Mexicana (2023) Razones trigonométricas. <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/35021/>
- Piaget, J. (1974). *Understanding causality*. (Trans. D. y M. Miles). WW Norton.
- Piaget, J. (2007). Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky. *Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias_desarrollo_cognitivo_07-09_m1.pdf*, 29.
- Secretaría de Educación Pública (2019) La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas. <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacion%20pedagogica.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2022) Avance del programa sintético. Fase 6. Avance-Programa-Sintetico-Fase-6.pdf (sep.gob.mx)
- Secretaría de Educación Pública (2023a). Conoce la innovadora metodología STEAM en la nueva Escuela Mexicana. [Conoce la innovadora metodología STEAM en la nueva Escuela Mexicana](https://www.sep.gob.mx/contenidos/steam)
- Secretaría de Educación Pública (2023b). Nueva Escuela Mexicana. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2023/08/16080-2023-MONTERREY-NEM_Plan_libros-y-Programas-1035hrs.pdf
- Sierra Delgado, T. Á., Bosch Casabó, M., y Gascón Pérez, J. (2013). El cuestionamiento tecnológico-teórico en la actividad matemática: el caso del algoritmo de la multiplicación. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 27, 805-828.
- Strathern, (1997). *Pitágoras y su teorema*. [Pitágoras y su teorema - Paul Strathern -](https://www.pitagoras.com/)
- Strathern, P. (2014). *Pitágoras y su teorema*. Siglo XXI de Espana Editores.

Zapatera Linares, A. (2002). *La generalización de patrones como herramienta para introducir el pensamiento algebraico en educación primaria.*