



Universidad Autónoma de Zacatecas

“Francisco García Salinas”

Unidad Académica de Docencia Superior

Maestría en Tecnología Informática Educativa

Uso de Quizlet en la mejora de los aprendizajes de Biología del primer grado en secundaria

Tesis que presenta

Landy Frokenh Corral Gómez

Directores

Dr. Leonel Ruvalcaba Arredondo

Dr. Francisco Eneldo López Monteagudo

Codirectora

Dra. Leticia del Carmen Ríos Rodríguez

Zacatecas, Zac., octubre 2025



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



MTIE

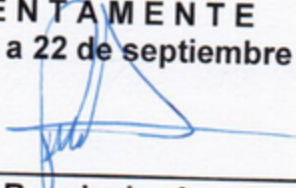
Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera
Directora de la UADS
PRESENTE

En respuesta al nombramiento que me fue suscrito como director de tesis de la alumna:
CORRAL GÓMEZ LANDY FROKENH cuyo título de su trabajo se enuncia: **"Uso de Quizlet en la mejora de los aprendizajes de Biología del primer grado en secundaria"**.

Hago constar que ha cubierto los requisitos de dirección y corrección satisfactoriamente, por lo que está en posibilidades de pasar a la disertación de su trabajo de investigación para certificar su grado de Maestra en Tecnología Informática Educativa. De la misma manera no existe inconveniente alguno para que el trabajo sea autorizado para su impresión y continúe con los trámites que rigen en nuestra institución.

Se extiende la presente para los usos legales inherentes al proceso de obtención del grado del interesado.

ATENTAMENTE
Zacatecas, Zac., a 22 de septiembre del 2025



Dr. Leonel Ruvalcaba Arredondo
Director de Tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Archivo



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



MTIE

Dra. Samanta Decire Bernal Ayala
Responsable del Departamento de
Servicios Escolares de la UAZ
P R E S E N T E

En respuesta al nombramiento que me fue suscrito como director de tesis de la alumna:
CORRAL GÓMEZ LANDY FROKENH cuyo título de su trabajo se enuncia: **"Uso de Quizlet en la mejora de los aprendizajes de Biología del primer grado en secundaria"**.

Hago constar que ha cubierto los requisitos de dirección y corrección satisfactoriamente, por lo que está en posibilidades de pasar a la disertación de su trabajo de investigación para certificar su grado de Maestra en Tecnología Informática Educativa. De la misma manera no existe inconveniente alguno para que el trabajo sea autorizado para su impresión y continúe con los trámites que rigen en nuestra institución.

Se extiende la presente para los usos legales inherentes al proceso de obtención del grado del interesado.

A T E N T A M E N T E
Zacatecas, Zac., a 22 de septiembre del 2025

Dr. Leonel Ruvalcaba Arredondo
Director de Tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Archivo

Agradecimientos

A Dios, a mí, a mi familia a mis maestros,
amigos y compañeros de trabajo y de maestría.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi padre que se fue antes de que yo lo terminara pero sé que está muy orgulloso de su vieja como cariñosamente me decía, a mi madre que siempre me ha empujado a continuar. A mi esposo por su silenciosa compañía, a mis hijos por cariñosa comprensión y sus aportaciones y a todos los que me han apoyado de una manera u otra.

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo el uso la plataforma Quizlet para mejorar el aprendizaje de la Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local en la materia de Biología, específicamente en la relación de estructuras, funciones y lenguaje, en estudiantes de primer grado de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica #67 en Guadalupe, Zacatecas. Se empleó una metodología cuantitativa con un diseño pre-test/post-test. El diseño instruccional se basó en el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación), utilizando recursos multimedia y la propia plataforma Quizlet para la evaluación. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas (valores $p > 0.05$) entre el pre-test y el post-test, lo que sugiere que la intervención no logró mejorar los aprendizajes de manera significativa. Sin embargo, este resultado se atribuye a factores externos que afectaron la implementación, como paros laborales prolongados durante el ciclo escolar. El principal hallazgo subraya la importancia de controlar el contexto de implementación al utilizar herramientas digitales, ya que factores externos pueden afectar su potencial efectividad. A pesar de los resultados, se reconoce el valor de Quizlet para desarrollar habilidades digitales. Como línea futura de investigación, se recomienda replicar el estudio en condiciones óptimas, sin interrupciones, para evaluar verdaderamente la eficacia de la herramienta y explorar su integración con otras estrategias didácticas.

Palabras clave: Quizlet, aprendizaje de Biología, educación secundaria, diseño instruccional ADDIE, tecnología educativa.

Abstract

The aim of this research was to use the Quizlet platform to improve the learning of the Local Ecosystem Learning Progression (LEP) in the subject of Biology, specifically in the relationship of structures, functions and language, in first grade secondary students of the Escuela Secundaria Técnica #67 in Guadalupe, Zacatecas. A quantitative methodology was used with a pre-test/post-test design. The instructional design was based on the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), using multimedia resources and the Quizlet platform itself for assessment. The results showed no statistically significant differences ($p\text{-values} > 0.05$) between the pre-test and post-test, suggesting that the intervention did not significantly improve learning. However, this result is attributed to external factors that affected implementation, such as prolonged work stoppages during the school year. The main finding underlines the importance of controlling the implementation context when using digital tools, as external factors can affect their potential effectiveness. Despite the results, the value of Quizlet for developing digital skills is recognised. As a future line of research, it is recommended to replicate the study under optimal conditions, without interruptions, to truly evaluate the effectiveness of the tool and explore its integration with other didactic strategies.

Keywords: Quizlet, Biology learning, secondary education, ADDIE instructional design, educational technology.

Contenido

Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Marco contextual	6
1.3 Planteamiento del problema	10
1.4 Preguntas de investigación	11
1.4.1 Pregunta general	11
1.4.2 Preguntas específicas	11
1.5 Objetivos	12
1.5.1 Objetivo General	12
1.5.2 Objetivos específicos	12
1.6 Hipótesis	13
1.6.1 Hipótesis de Investigación	13
1.7 Justificación	13
1.8 Alcances y limitaciones	16
1.8.1 Alcances	16
1.8.2 Limitaciones	16
Capítulo 2: Fundamento Teórico	17
2.1 Aplicaciones para mejorar los aprendizajes	18
2.1.1 Quizlet	18
2.2 Aprendizaje	19
2.2.1 Estilos de aprendizaje	21
2.2.2 Ritmos de aprendizaje	24
2.3 Aprendizaje con base en el modelo STEAM	25

2.4	Habilidades digitales	32
2.4.1	Alfabetización digital y competencias digitales	33
2.4.2	Alfabetización múltiple	34
2.5	Diseño instruccional	42
Capítulo 3: Diseño metodológico		53
3.1	Tipo de investigación	53
3.2	Sujetos de estudio	54
3.2.1	Competencias de entrada del estudiante	55
3.3	Técnicas e instrumentos	55
3.4	Modelo de diseño instruccional o diseño de la intervención	56
3.4.1	Fiabilidad del instrumento	59
Capítulo 4. Resultados		60
Conclusiones		62
Referencias		63

Capítulo 1: Introducción

Uno de los objetivos de la sociedad actual es la inclusión de todos sus integrantes, de tal manera debe garantizar la igualdad de oportunidades para que todos puedan tener las mismas posibilidades de acceso a la información. Para lo cual se debe trabajar para modificar el conocimiento siendo la parte más importante en el desenvolvimiento humano y social al mejorar la calidad de vida del hombre (Acosta *et al.*, 2014).

Así mismo, la escuela desde sus niveles básicos debe brindar oportunidades a los estudiantes para aprender a aprender, tanto en sistemas escolarizados como abiertos; apoyándose en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) favorecen un aprendizaje autónomo, abierto y flexible con una metodología colaborativa y la creación de nuevos entornos de aprendizaje o entornos formativos en el ciberespacio (Acosta *et al.*, 2014). En el presente trabajo, se pretende examinar la incidencia del uso de aplicaciones en el incremento de la eficacia y eficiencia de los estudiantes en el aprendizaje de la materia de Biología de primer grado de secundaria en la Escuela Secundaria Técnica # 67 (E.S.T. # 67) “Luis de la Rosa Oteyza” en Guadalupe, Zacatecas. Al ser la inclusión una prioridad de la sociedad actual, debe garantizar la igualdad de oportunidades y se deben desarrollar metodologías educativas y materiales didácticos que propicien la inclusión social de los alumnos (*Programas Nacionales Estratégicos*, 2024a).

1.1 Antecedentes

En la asignatura de Biología, incluida en el currículo nacional de la educación básica dentro del Campo Formativo Saberes y Pensamiento Científico (S y PC), se

encuentra la Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local. Para fortalecer ésta investigación se revisaron artículos que ayudarán a tener un panorama sobre la situación actual.

A nivel internacional, en el artículo Proceso de Adaptación de una Aplicación de e-aprendizaje a t-aprendizaje se expone el proceso realizado para la adecuación de una aplicación de e-aprendizaje (aprendizaje electrónico) a t-aprendizaje (aprendizaje por televisión) tomando en cuenta desde las interfaces gráficas, hasta los aspectos de usabilidad y restricciones técnicas de la televisión digital interactiva (Acevedo *et al*, 2010). La Universidad de Oviedo, a través de un caso de estudio donde se adecuó una aplicación de e-aprendizaje a un entorno de televisión digital (Acevedo *et al*, 2010). Se creó una guía con actividades perfectamente delimitadas, que favorecen de manera rigurosa realizar los ajustes de aplicaciones de e-aprendizaje al contexto de la TDi (Televisión Digital Interactiva) (Acevedo *et al*, 2010). Los resultados demuestran que los contenidos se pueden enriquecer para el t-aprendizaje de una forma más rápida y reusar en buena medida el trabajo ya elaborado en el mundo del e-aprendizaje (Acevedo *et al*, 2010).

A nivel internacional, en otro trabajo Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana (Martínez *et al*., 2017a). Se clasificaron diez aplicaciones móviles de descarga gratuita, diseñadas para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. La revisión de los autores incluye tanto las características tecnológicas como el contenido anatómico y las fases de aprendizaje sugeridas por las aplicaciones (Martínez *et al*., 2017b).

Las imágenes, que manejan las aplicaciones tienen un grado de realismo de dos dimensiones es de nivel medio, aunque las aplicaciones tienen un alto grado de usabilidad (Martínez *et al.*, 2017a). Las aplicaciones en su mayoría permiten establecer la relación entre lo anatómico y lo fisiológico (Martínez *et al.*, 2017a). Sin embargo, la limitación más importante de las aplicaciones, es sobre los procesos centrados en la exploración y la indagación (Martínez *et al.*, 2017a).

En otro artículo, llevado a cabo en latinoamérica, Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de evolución biológica mediada por los recursos gráficos y las TIC. Se detalla que lo complicado del concepto de evolución biológica ha sido siempre un obstáculo para el proceso de enseñanza – aprendizaje (Amaya, 2021).

Finalmente los resultados indican que las herramientas gráficas y las TIC fomentan el aprendizaje sobre la evolución biológica lo que permite el abordaje de las dimensiones conceptual, procedimental y valorativa así como la mejora de las competencias comunicativas, interpretativas, de análisis y cooperativismo (Amaya, 2021).

Se llevó a cabo en el Colegio Campestre El Remanso del municipio de Sabaneta que es un municipio colombiano ubicado en el Valle de Aburrá en el departamento de Antioquia con estudiantes del noveno grado (Amaya, 2021). La modalidad fue constituida en 5 módulos organizativos; los resultados fueron revisados por medio de registros detallados (Amaya, 2021). Instrumento que sirvió para la elaboración de una evaluación reflexiva frente al aprendizaje de los estudiantes y así

mismo para evaluar la huella de la estrategia didáctica como recurso para la enseñanza del concepto (Amaya, 2021).

Se puede concluir que las herramientas gráficas y las TIC favorecen el aprendizaje referente a la evolución biológica, y permiten abordar la dimensión conceptual, procedimental y valorativa (Amaya, 2021). Además del desarrollo de competencias comunicativas, interpretativas, de análisis y cooperativismo en los alumnos de noveno grado (Amaya, 2021). Finalmente se hacen unas recomendaciones, donde se hace notar la importancia de la utilización y la exploración de los recursos tecnológicos por parte de los docentes, y se sugiere para futuros trabajos darle una mayor complejidad a la propuesta añadiendo secciones que trabajen otros conceptos asociados, fomentando el trabajo con estudiantes de grados superiores (Amaya, 2021).

En Latinoamérica, en el trabajo Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática (Holguín *et al.*, 2020). Donde se revisa de manera minuciosa los datos acerca del uso de programas o aplicaciones gamificadas sobre la mejora en el rendimiento del aprendizaje de las matemáticas (Holguín *et al.*, 2020). El estudio realiza una revisión sistemática de la literatura de las bases de datos Dialnet, Redalyc, ScienceDirect y Scopus (Holguín *et al.*, 2020). Los criterios de selección: todas las publicaciones entre los años 2014 al 2019 y cuya procedencia se derive de revistas indexadas, publicaciones académicas arbitradas o tesis de postgrado; además, el contenido debía versar sobre rendimiento académico en las matemáticas y guardar relación directa con las preguntas de investigación (Holguín *et al.*, 2020). Estos criterios permitieron recopilar ocho artículos que fueron

examinados de manera cualitativa (Holguín *et al.*, 2020). Finalmente el resultado principal de ésta investigación sobre gamificación fue, que ésta puede influir de manera determinante en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes (Holguín *et al.*, 2020).

El docente debe asistir dicho proceso de aplicación y uso de aplicaciones gamificadas y además las aplicaciones utilizadas deben estar elaboradas bajo parámetros cognitivos adecuados y se fundamenten en elementos gamificados (Holguín *et al.*, 2020).

A nivel nacional, el siguiente artículo de Incorporación de las TIC en las prácticas educativas: El caso de las herramientas, recursos, servicios y aplicaciones digitales de Internet para la mejora de los procesos de aprendizaje escolar. Se obtiene una visión más amplia de la aplicación de las TIC en las prácticas educativas a partir del orden de los recursos de Internet de uso más común utilizados más frecuentemente en este ámbito (Reyes, 2016)

Es importante hacer notar que, se retoma la clasificación planteada por Puente *et al.* (2002). que está constituida por tres categorías de aprovechamiento de los recursos de Internet: comunicación, organización y documentación (Reyes, 2016). Con la utilización del internet en los procesos de enseñanza aprendizaje se presenta una visualización más puntual y dirigida hacia el aprovechamiento de los recursos (Reyes, 2016). Así, la adquisición del conocimiento es la piedra angular que abona al uso apropiado de las TIC en la educación (Reyes, 2016).

1.2 Marco contextual

Este trabajo de investigación se realiza con alumnos de primer grado de secundaria en un rango de edad de 11 a 13 años con la intención de mejorar el aprendizaje en la materia de biología debido a los altos índices de reprobación.

Figura 1.

Mapa de ubicación de la Esc. Sec. Tec. # 67 "Luis de la Rosa Oteyza"



Fuente: Google Maps Go. (2023).

Esta investigación se lleva a cabo en la Escuela Secundaria Técnica # 67 "Luis de la Rosa Oteyza". Se ubica en el municipio de Guadalupe, Zacatecas. Se fundó hace 27 años, las vías de acceso son rápidas, pavimentadas y en buen estado. Es una escuela de formación completa ya que cuenta con grupos 6 grupos de primer grado, 6 grupos de segundo grado, y 6 grupos de tercer grado, se cuenta con servicios básicos agua, luz, teléfono e internet de forma limitada ya que no cubre toda la escuela y la señal no es estable.

La plantilla del personal está formada por:

- 2 Directivos: Director y Subdirectora.
- 12 Administrativos y de Intendencia.

- 22 Docentes de Asignaturas.
- 7 Docentes de Tecnologías.
- 1 Trabajadora Social.
- 1 Médico Escolar.
- 1 Bibliotecaria.
- 3 Prefectos.

El clima escolar es pacífico entre iguales y en su mayoría con la autoridad, pero entre el alumnado existen muchas riñas dentro y fuera de la escuela las cuales se agudizaron aún más pos pandemia.

El equipo Unidad de Servicios de Apoyo a la Escuela Regular (USAER) está integrado por un docente de grupo, Psicólogo, Trabajadora Social y Médico que atienden a 15 alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Existen 19 aulas para actividades docentes y tecnológicas, hay 4 baños, 2 de hombres y dos de mujeres ya deteriorados, también hay un aljibe.

Cabe mencionar que algunas tecnologías como Ofimática, Mecánica, Contabilidad, Electricidad no tienen aula destinada para ello, El Taller de Computación tiene aula, pero las computadoras están obsoletas y en Industria del Vestido las máquinas de coser no funcionan.

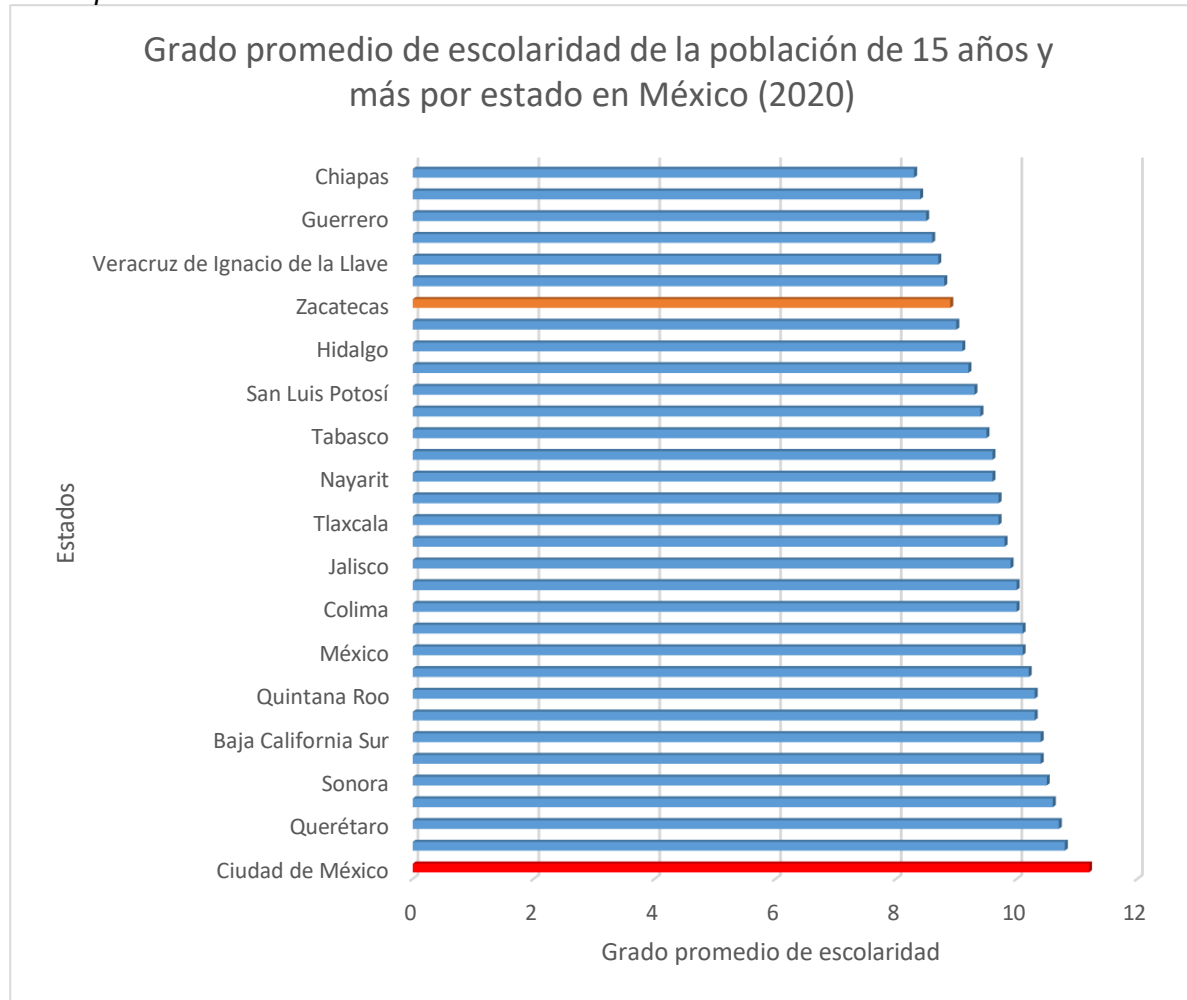
El aula de la tecnología de Conservación en Industrialización de Alimentos (CIA), la Biblioteca y Cooperativa tiene paredes de ladrillo y techo de lámina. Hay una cancha de básquetbol, una de fútbol de tierra y un rebote. La barda perimetral está

completa de block. Hay 6 jardineras con higueras, eucaliptos, rosales, palmas, pinabetes, cactáceas, etc.

La escuela está rodeada por fraccionamientos y colonias populares de las que asisten alumnos, así como de una comunidad cercana llamada Saucedá de la Borda. La baja escolaridad de los padres de familia predominando niveles de secundaria y preparatoria determina la poca participación de los mismos en la escuela. Los padres se dedican a la obra, choferes de camión o taxi, algunos son empleados en las tiendas de conveniencia de Soriana o Aurrerá, también trabajan como obreros en empresas maquiladoras de la región y la gran mayoría de las madres de familia se dedican al hogar. Los niveles de escolaridad de los padres se presentan en la figura 2 se observa que el Zacatecas tiene un nivel de escolaridad de 9.2 puntos, por debajo de la media nacional que es de 11 puntos.

Figura 2.

Grado promedio de escolaridad en los estados



Nota: INEGI. Censo de Población y Vivienda (CPV), 2020.

Es importante hacer notar que la importancia de conocer los contextos sociales y las causas del analfabetismo es que pueden disminuirlo y propiciar las condiciones para que las personas puedan expresarse en el espacio público, incrementar su participación política y ejercer sus derechos ciudadanos (*Programas Nacionales Estratégicos*, 2024-b)

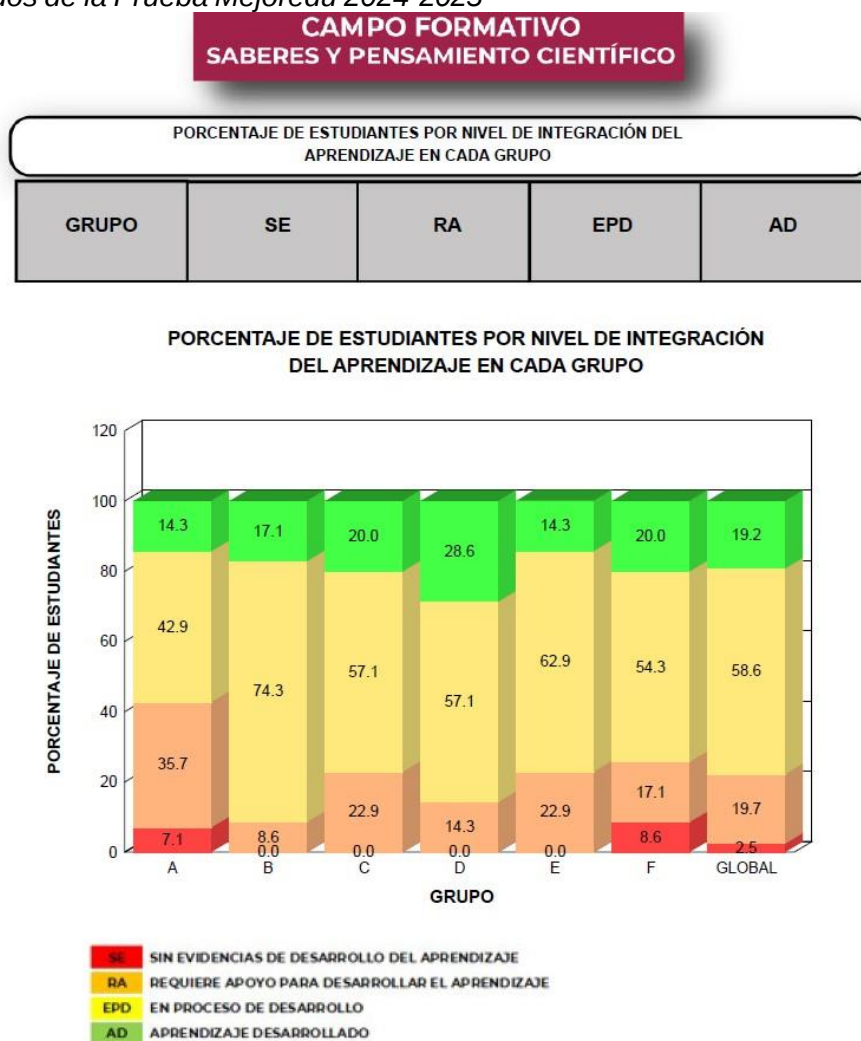
1.3 Planteamiento del problema

A nivel nacional se aplica la Prueba PLANEA o MejorEdu para el diagnóstico de los aprendizajes alcanzados por el alumnado que inicia el 2do, 3ro, 4to, 5to y 6to de primaria, así como el 1ro, 2do y 3ro de secundaria.

Los resultados de tal evaluación en la Escuela Secundaria Técnica # 67 fueron los siguientes:

Figura 3.

Resultados de la Prueba Mejoredu 2024-2025



Nota: Evaluación diagnóstica ciclo escolar 2024 – 2025 grupo resultados por escuela porcentaje de estudiantes por nivel de integración del aprendizaje en cada grupo. Ejercicios integradores del aprendizaje (eia)

Por lo anteriormente expuesto se concluye que los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas, en específico en la materia de Biología, no cuentan con los conocimientos básicos de la Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local, debido a las dificultad que tienen para relacionar entre estructuras, funciones así como un lenguaje difícil de entender para quienes no son especialistas (Collipal Larre y Silva Mella, 2011); (Echeverría y Jiménez, 2010), (Lampert y Porro, 2022).

1.4 Preguntas de investigación

1.4.1 Pregunta general

¿Cómo utilizar Quizlet para mejorar el aprendizaje de relacionar estructuras, funciones y lenguaje de la Progresión de Aprendizaje (PDA) de Ecosistema Local, a los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas?

1.4.2 Preguntas específicas

¿Qué elementos requiere Quizlet para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas en la materia de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local?

¿Qué habilidades tecnológicas requieren los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas para mejorar su aprendizaje en la materia de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local?

¿Cuál metodología emplear en la intervención para evaluar el aprendizaje de los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67

de Guadalupe, Zacatecas en la materia de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Utilizar Quizlet para mejorar el aprendizaje de relacionar estructuras, funciones y lenguaje de la Progresión de Aprendizaje (PDA) de Ecosistema Local, a los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas.

1.5.2 Objetivos específicos

Analizar las habilidades tecnológicas que requieren los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas para mejorar su aprendizaje en el contenido de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local.

Definir los elementos que requiere Quizlet para mejorar el aprendizaje y habilidades tecnológicas de los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas en el contenido de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local.

Evaluar el aprendizaje de relacionar estructuras, funciones y lenguaje de los estudiantes de primer año de secundaria de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas en el contenido de Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local a través de un cuestionario semiestructurada.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis de Investigación

Las dificultades del aprendizaje para relacionar estructuras, funciones y lenguaje de Ecosistema la falta de actividades que incluya el uso de Quizlet en la Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas, en la Progresión de Aprendizaje (PDA) Ecosistema Local, afecta de modo negativo el aprendizaje a los estudiantes de primer año de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas.

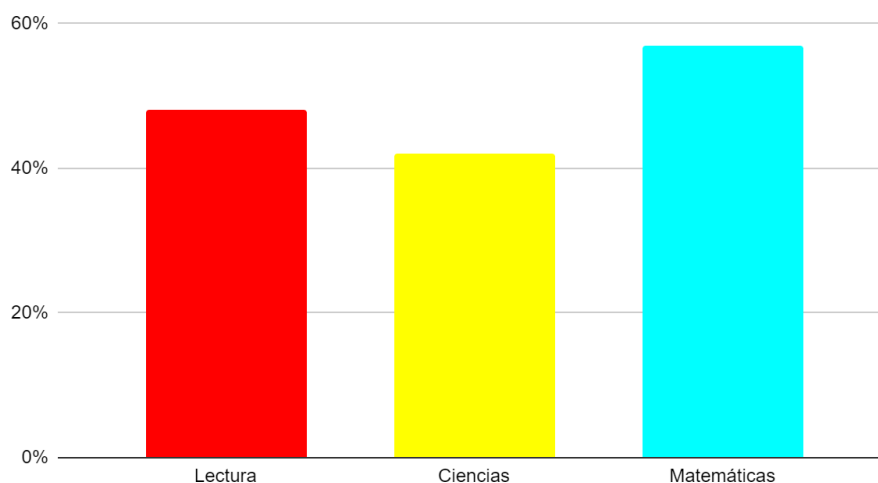
1.7 Justificación

Justificar es la acción de respaldar o fundamentar una propuesta de un modo convincente (Baena, 2017). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO) plantea la Agenda 2030 la cual tiene 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible, firmada por los países miembros de las Naciones Unidas en 2015, la cual contempla uno específico para educación; al nivel secundario en el Objetivo de Desarrollo Sustentable (ODS 4), el cual promueve:

Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. En las metas para el logro de este objetivo, se insta a los Estados asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos.

El objetivo 4 dice “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. Lo que busca es asegurar de aquí a 2030, que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos (UNESCO, 2016) La lectura, escritura y competencias matemáticas se consideran básicas para el desarrollo de una persona y lo que le permite transformar su entorno en la Tabla se muestran las en nivel de consolidación de éstas habilidades según la OCDE.

Figura 4.
Nivel de dominio de competencias en México



Nota. (OCDE, 2015).

Buscando que una mejora en las actitudes hacia las ciencias y las habilidades arriba mencionadas, uno de los objetivos de ProNaCes busca fomentar la plena inclusión social, la educación ciudadana y la autonomía de las personas a través el desarrollo de proyectos de investigación e incidencia que fortalezcan la lectoescritura con enfoque integral, transdisciplinario e intercultural, especialmente en grupos históricamente marginados (*Programas Nacionales Estratégicos*, 2024).

El examen de Mejoredu (antes Planea), cumple la doble función de exámen diagnóstico y de seguimiento que evalúa aprendizajes clave de Español matemáticas y FCyE, en los cuales se muestran niveles de desempeño por debajo de lo esperado y que de manera definitiva influyen en las dificultades para aprender que presentan los alumnos en la materia de Biología.

Con ayuda de las TIC, se busca incorporar una aplicación que sirva como apoyo para el desarrollo de la clase y los alumnos de este modo su aprendizaje sea óptimo, ya que al ofrecer una forma diferente de abordar el trabajo de clase se puede lograr mejorar la participación y el aprovechamiento de los alumnos de secundaria. Con este estudio se pretende incidir de manera efectiva en los aprendizajes de los alumnos de primer año de en la materia de biología a través del uso de Quizlet.

Del mismo modo, se deben realizar acciones para avanzar en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes aprovechando las TIC y buscando dentro de éstas la que mejor pueda brindar el apoyo apropiado y necesario para los alumnos de la materia de biología de la Esc. Sec. Tec. # 67 en el PDA de Ecosistema Local, para que disminuyan las dificultades que tienen para relacionar entre estructuras, funciones, así como un lenguaje difícil de entender para quienes no son especialistas (Collipal Larre y Silva Mella, 2011); (Echeverría y Jiménez, 2010), (Lampert y Porro, 2022).

Los alumnos de primer grado de secundaria reciben el beneficio de manera directa ya que, se mejoran sus habilidades cognitivas y digitales lo que les permitirá que tengan un avance significativo en su camino académico y al mismo tiempo el

docente se beneficiará por tener que mantenerse actualizado para poder apoyar a los alumnos de una manera integral.

1.8 Alcances y limitaciones

1.8.1 Alcances

La viabilidad de la investigación radica en la importancia de elevar los niveles de desempeño en la materia de Biología de los alumnos de la Esc. Sec. Tec. # 67 usando la aplicación que puede ayudar a otros alumnos de la institución y fuera de ella beneficiando también sus habilidades digitales. Se llevará a cabo en un grupo de 35 alumnos.

1.8.2 Limitaciones

La falta de infraestructura tecnológica adecuada en la institución, la resistencia por parte de las autoridades educativas y docentes para uso de herramientas digitales. El poco apoyo por parte de los padres de familia y el nulo conocimiento de las herramientas digitales el desconocimiento de los alumnos y padres de familia con respecto al uso adecuado de las herramientas digitales.

Capítulo 2: Fundamento Teórico

William R. Daros

*“Una buena investigación no es tanto una cuestión
de buenos métodos como de buen razonamiento”*

Partiendo de la idea previa y empezando por el buen razonamiento se pretende sustentar a través de las teorías revisadas el problema planteado en el capítulo anterior y poder aportar una visión distinta para su solución.

Los estilos y ritmos de aprendizaje son una herramienta para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje propiciando la adquisición y desarrollo de las habilidades digitales necesarias para el manejo adecuado de la aplicación Quizlet. Para que los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas, mejoren el aprendizaje de relacionar estructuras, funciones y lenguaje de la Progresión de Aprendizaje (PDA) de Ecosistema Local al utilizar la aplicación Quizlet.

Por otro lado, con el aprendizaje con base en el modelo Science, Technology, Engineer, Art, Mathematics (STEAM) planteado en la Nueva Escuela Mexicana (NEM) se busca el desarrollo del pensamiento crítico en el área de las ciencias, y también a través de la integración del currículo para que el alumno tenga una visión más amplia de la realidad y se reconozca como integrante de la comunidad. Para conseguir el objetivo planteado, se necesita el apoyo de un diseño instruccional que permita la implementación y evaluación de las actividades planteadas y para el presente estudio será el modelo: Análisis, Diseño, Desarrollo y Evaluación (ADDIE).

2.1 Aplicaciones para mejorar los aprendizajes

2.1.1 Quizlet

En 2005, Andrew Sutherland ideó una herramienta de estudio que lo ayudara a aprobar un examen de vocabulario (Quizlet, 2024). Sus amigos también comenzaron a mejorar sus calificaciones al utilizar dicha herramienta (Quizlet, 2024). En la actualidad, más de 50 millones de estudiantes la utilizan para todo, desde pruebas de matemáticas hasta exámenes de medicina y pruebas para diferentes vocabularios (Quizlet, 2024). La versátil herramienta cuenta con siete modos de estudio diferentes, materiales para ayudar a los maestros a mejorar los resultados de sus estudiantes y actividades para ayudar a las clases a aprender y divertirse en equipo (Quizlet, 2024).

Actualmente aún existen profesores dudando a la hora de integrar la tecnología en el aula por muchas razones, como la falta de confianza en sus conocimientos informáticos, la falta de contacto con las aplicaciones disponibles en línea, la falta de tiempo y las dificultades para cambiar su método de enseñanza actual (Sailin *et al.*, 2019). Por otro lado, los alumnos se interesan por las nuevas aplicaciones y se muestran dispuestos a aprender en un entorno interactivo, lo que repercutiría en obtener mejores resultados en los exámenes (Sailin *et al.*, 2019). Para llevarlo a la práctica, los profesores deben conocer su entorno y a sus alumnos y apropiarse de una herramienta de evaluación que debe incorporarse a clase no solamente porque es divertida, sino también por su capacidad de ayudar a los profesores a mejorar los resultados de aprendizaje de los alumnos (Sailin *et al.*, 2019). Este estudio mostró que hay una mejora significativa en su rendimiento en la asignatura de Ciencias cuando se utiliza Quizlet (Sailin *et al.*, 2019).

Quizlet es una herramienta de aprendizaje en línea, puede ser un punto de referencia para estudiantes y profesores (Nazuar *et al.*, 2024). Por lo tanto, ésta aplicación es muy adecuada para ser utilizada como un entorno, al aumentar el interés y la motivación de los alumnos por su propio aprendizaje (Nazuar *et al.*, 2024).

2.2 Aprendizaje

La educación dentro de sus muchos retos tiene uno a alcanzar que es el aprendizaje, pero describir cómo se lleva a cabo implica un conocimiento amplio de comportamientos humanos, así como de las diferentes teorías del aprendizaje por parte de las personas inmersas en el proceso enseñanza aprendizaje.

Dentro de las muchas particularidades del ser humano una de ellas es su forma de aprender, facilita el papel de los educadores para impactar de una manera más amplia en el aprendizaje del alumnado. Existen algunas propuestas para mejorar los aprendizajes de las ciencias y la que será abordada en este trabajo será la de los Proyectos STEAM desde el enfoque de la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

La adquisición del aprendizaje, es un proceso cotidiano que se lleva a cabo todos los días, los alumnos que llegan a las escuelas no son hojas en blanco y la parte difícil de esto es poder compaginar los conocimientos previos con el nuevo conocimiento y hacerlo con resultados que demuestren la adquisición del mismo (Woolfolk, 2010)).

El aprendizaje no tiene una sola definición, desde el punto de vista de los conductistas, pero la mayoría de los estudiosos está de acuerdo en que el aprendizaje se da cuando la experiencia provoca un cambio en los conocimientos o en la conducta

de un individuo (Woolfolk, 2010). Pero no todos los cambios como los de la maduración, las enfermedades, la fatiga o el hambre pertenecen a una definición general del aprendizaje (Woolfolk, 2010). Se hace hincapié en los estímulos ambientales sobre el aprendizaje y se enfocan en respuestas conductuales observables (Woolfolk, 2010). El aprendizaje por contigüidad, el condicionamiento clásico, el condicionamiento operante y el aprendizaje por observación son procesos de aprendizaje conductual (Woolfolk, 2010).

Desde la perspectiva cognoscitiva, los cambios se dan debido al aprendizaje del conocimiento. Se hacen posibles los cambios en el comportamiento y el reforzamiento se considera una fuente de retroalimentación de lo que podría suceder si la conducta se modifica o no. Los conocimientos previos determinan la capacidad de adquirir nuevos aprendizajes (Woolfolk, 2010).

Las investigaciones acerca de la participación del cerebro en el aprendizaje ha encontrado que, dependiendo de las actividades realizadas se desarrollan áreas específicas del cerebro y permite a niños de aproximadamente 7 años de edad, el poder integrar sus experiencias previas y nuevas con el conocimiento complejo (Woolfolk, 2010).

Sin embargo, la enseñanza del pensamiento conlleva mucho más que las actividades practicadas en el aula, como responder preguntas “reflexivas” al final del capítulo o participar en debates dirigidos por el profesor. Se necesita enfocarse en el desarrollo de las habilidades de pensamiento, a través de programas autónomos que enseñan las habilidades de manera directa, o con métodos indirectos que incluyen el desarrollo del pensamiento en el currículo regular (Woolfolk, 2010).

Las ciencias del aprendizaje y el constructivismo tienen premisas fundamentales, señaladas por Woolfolk, (2010), que son:

Los expertos desarrollan conocimientos conceptuales profundos, el aprendizaje proviene del aprendiz, la escuela tiene la responsabilidad de crear ambientes de aprendizaje, los conocimientos previos de los alumnos son fundamentales, y la reflexión es un componente crucial del aprendizaje (p. 264).

Éstas consideraciones comunes permiten a los estudiosos de diversas disciplinas analizar los mismos contenidos de aprendizaje desde un abanico de perspectivas más grande (Woolfolk, 2010). Entendiendo que el aprendizaje es un proceso por demás interesante, los descubrimientos nuevos con constantes (Ormrod, 2005). La gente ajena al campo de la enseñanza (y a veces dentro de él) conoce muy poco o nada sobre sus formas de aprender y de ayudar a los demás a aprender (Ormrod, 2005).

2.2.1 Estilos de aprendizaje

Cada ser humano es único y por lo tanto tiene una forma individual para adquirir aplicar y transformar los aprendizajes (Cabrera y Fariñas, 2019). El concepto de estilos de aprendizaje (o estilos cognitivos), tiene sus orígenes etimológicos en la esfera de la psicología. Empezó a ser utilizado en los libros y revistas en los años 50's del siglo XX por los llamados "psicólogos cognitivistas". H. Witkin (1954) fue uno de los primeros investigadores que se interesó por la problemática de los "estilos cognitivos", como manifestación de las particularidades de los individuos de comprender y gestionar la información (Cabrera y Fariñas, 2019). Con el tiempo, se ha cambiado el nombre de

“estilo cognitivo” por “estilo de aprendizaje” ya que algunos psicólogos educativos pueden explicar de mejor forma el carácter polifacético de la adquisición de conocimientos en el contexto escolar (Cabrera y Fariñas, 2019).

Los estilos de aprendizaje son características inalienables formadas por habilidades auditivas, visuales y cinestésicas y su nivel de adelanto depende de características hereditarias, experiencias pasadas y la influencia del medioambiente. Las personas utilizan herramientas para facilitar el aprendizaje y comprender nuevas cosas (Fuentealba y Nervi, 2019). Los estilos de aprendizaje mejoran los procesos mentales; además, incrementan la retención y la asimilación y la formación a través de patrones de procesamiento mental específico de cada estilo de aprendizaje (Fuentealba y Nervi, 2019).

Desde que el hombre ha dejado rastro en su entorno, se puede verificar cómo ha podido modificarlo basado en su capacidad para poder aprender que lo ha acompañado desde su aparición, tal como lo comenta (Soler et al., 2017). Un aprendizaje que tienen muchos niveles de dificultad, empezando del simple reconocimiento y cuestionamiento de diferentes fenómenos hasta las más difíciles estructuras de aprendizaje que acompañan los procesos educativos de la actualidad, según (Gitomer y Bell, 2016). Las técnicas, estrategias, prácticas, metodologías y demás factores que influyen, directamente en los procesos de enseñanza aprendizaje, se convierten en un elemento importante, tanto en el aspecto educativo como en la curricula escolar según (Redondo et al., 2019). Se puede emprender el estudio de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y observar el nivel de la relación de éstos con su rendimiento académico (Olmedo, 2020).

Para encontrar una clasificación definitiva de los estilos de aprendizaje, se puede comprobar la existencia de una gama amplia de clasificaciones de los sujetos respecto a sus formas de aprender, apoyadas básicamente en la consideración de dos criterios fundamentales: las formas de percibir la información y las formas de procesarla (Fuentealba y Nervi, 2019). Saltan a la vista cuatro modelos teóricos: de Rita y Kenneth Dunn, de D. Kolb, de Ronald Schmeck y de Linda VerLee Williams (Fuentealba y Nervi, 2019). Los cuales siguiendo la misma perspectiva y tratando de conseguir una reconceptualización de los estilos de aprendizaje que supere las teorías cognoscitivistas se toman las 4 dimensiones básicas del aprendizaje propuestas por Fariñas, (1995) y que proporcionan, sin lugar a dudas, una concepción holística del aprendizaje desde la visión histórico- cultural:

El planteamiento de objetivos, tareas y la organización temporal de su ejecución a través de pasos o etapas.

- La búsqueda de información y su comprensión.
- La comunicación acerca de su desempeño.
- La solución o el planteamiento de problemas (Fuentealba y Nervi, 2019).

El aprendizaje tiene estilos que se ven en un carácter multidimensional, además se conjuntan elementos como lo visual, cooperativo, global analítico y planificado. Por lo tanto, los estilos de aprendizaje se complementan entre ellos (Figura 5).

Figura 5.
Los estilos de aprendizaje



Nota. Cabrera Albert, J. S., & Fariñas León, G., 2019, Revista Iberoamericana de Educación.

Los estilos de aprendizaje brindan al docente la oportunidad de enriquecer la tarea en el aula ya que sus clases serán más completas e interesantes y al mismo tiempo pueden incrementar la motivación del alumnado otro de los factores indispensables para mejorar el aprendizaje (Fuentealba y Nervi, 2019).

2.2.2 Ritmos de aprendizaje

Mejorar la calidad educativa se ha vuelto una gran preocupación, para los actores involucrados en los niveles educativos, de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos el maestro en la actualidad está en constante actualización (Castro y Tuesta, 2018). Debido a la cantidad enorme de distractores como la televisión, el celular, los videojuegos, la poca participación de los padres de familia, es importante hacer notar que los alumnos en la actualidad no están muy interesados en el aprendizaje y a esto se agrega el desconocimiento del docente que debe

implementar habilidades apropiadas para propiciar el interés en el estudiante y mejorar su aprendizaje (Castro y Tuesta, 2018).

Los ritmos de aprendizaje y la relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, son la capacidad que tiene un individuo para aprender de forma rápida o lenta un contenido, así los ritmos de aprendizaje están determinados por factores como la edad del estudiante; la madurez psicológica; condición neurológica; motivación; preparación previa; dominio cognitivo de estrategias, así como el uso de inteligencias múltiples (Castro y Tuesta, 2018).

Del mismo modo los estilos de aprendizaje, se consideran la forma en que un estudiante procesa de mejor manera la información, lo cual promueve el aprendizaje, sin embargo, cuando se habla de estilo, podemos compararlo con el ritmo de aprendizaje que es la velocidad en la que una persona va a aprender, cuándo se hace la evaluación diagnóstica de un niño muy pocas veces se toma en cuenta el ritmo de aprendizaje y este puede darnos información importante de su camino académico (Castro y Tuesta, 2018).

2.3 Aprendizaje con base en el modelo STEAM

La propuesta de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), es que las y los estudiantes se apropien críticamente de las reglas y los saberes que la escuela ofrece para edificar, desde sus normas, sus propias representaciones de niñez, adolescencia y juventud, así como para ejercer sus reglas y conocimientos (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*). Asimismo, las dinámicas que se llevan a cabo en la comunidad escolar no permiten las acciones de los adultos hacia niñas, niños y adolescentes, sino que se plantea una relación dialógica entre sujetos

con los mismos derechos y potencialidades que da lugar a formas de socialización que permiten que los Padres de Familia (PF) y los maestros aprendan también de sus estudiantes (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*). Una vez que se comparten los saberes y conocimientos que genera y comparte la escuela en el contexto cercano de cada alumno, este puede transformarlos y relacionarlos con su vida cotidiana (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*).

En el Plan y los Programas de Estudio se plantea: “un currículo integrado en donde los contenidos de las disciplinas se relacionan con ejes de articulación que vinculan el saber y el conocimiento con situaciones de la realidad, todo ello organizado en cuatro campos formativos.” (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*). Es a través de campos formativos que faciliten el conocimiento, por lo tanto, una visión más compleja de la realidad permite considerar más aspectos del contexto escolar y personal (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*). Un campo formativo no es una simple suma de contenidos, más bien es el complejo ante el que resalta lo que existe en él, en este caso, la pluralidad de conocimientos de distintas disciplinas con los cuales acercarse a la realidad que se quiere estudiar (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*). Desde el campo formativo se propone un tipo de relación que conoce la diversidad de saberes para provocar cambios en las reglas desde donde se elabora la relación con el conocimiento, lo cual engancha con un modo de elaboración que tiene que idearse desde las formas precisas y relaciones delimitadas

que asumen los contenidos, enfoques, procesos disciplinares presentes en el campo (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*, .

El Campo formativo Saberes y pensamiento científico tiene por objeto el aprendizaje de la comprensión y explicación de los fenómenos y procesos naturales dentro de los cuales se contemplan el cuerpo humano, seres vivos, materia, energía, salud, medio ambiente y tecnología, desde la perspectiva de lo social de otros saberes (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*).

Este campo aporta a la formación de una ciudadanía que pueda resolver un problema determinado o explicar lo que sucede a su alrededor, que participe democráticamente, exprese opiniones propias y tome decisiones fundamentadas en asuntos de trascendencia personal y social, además de que contribuya en la transformación sustentable de la comunidad (*Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*).

En el caso particular de la educación secundaria o nivel medio básico, las disciplinas según el plan de estudios para educación preescolar, primaria y secundaria (2022), son Matemáticas, Biología, Física y Química, también mencionan lo siguiente:

Este campo está orientado a que niñas, niños y adolescentes adquieran y desarrollen de manera gradual, razonada, vivencial y consciente:

- La comprensión para explicar procesos y fenómenos naturales en su relación con lo social, los cuales ocurren en el mundo con base en los saberes y el pensamiento científico por medio de indagación,

interpretación, experimentación, sistematización, representación con modelos y argumentación de tales fenómenos.

- El reconocimiento y uso de diversos métodos durante la construcción de conocimientos para contrarrestar la idea de un método único.
- La toma de decisiones libres, responsables y conscientes orientadas al bienestar individual, familiar y comunitario para una vida saludable.
- La práctica de relaciones sociales igualitarias e interculturales, así como relaciones que coadyuven a cuidar el medio ambiente y transformar de manera sustentable su comunidad.
- El acercamiento a los conocimientos científicos y tecnológicos tomando en cuenta que son resultado de actividades humanas interdependientes desarrolladas en un contexto específico; están en permanente cambio, con alcances y limitaciones y se emplean según la cultura y las necesidades de la sociedad.
- La apropiación y el uso del lenguaje científico y técnico como medio de comunicación oral, escrita, gráfica y digital para establecer nuevas relaciones, construir conocimientos y explicar modelos (p. 147-148).

La NEM busca la promoción de los derechos humanos, la ejecución de la autonomía desde una educación humanista y que además sea intercultural e inclusiva. La información contenida en el presente documento sobre diversas metodologías didácticas sirven como apoyo al docente y a las y los estudiantes para que se reconozcan como integrantes de la comunidad, a la cual pueden contribuir a partir de la colaboración (*Avance del contenido para el libro del docente*, 2022). Las

metodologías didácticas que se proponen para el campo formativo saberes y pensamiento científico son: Aprendizaje basado en indagación (STEAM como enfoque) y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (*Avance del contenido para el libro del docente*, 2022).

Dentro del mismo orden de ideas la integración curricular se erige como uno de los mayores retos identificados entre los docentes de secundaria es, la integración curricular y el trabajo que se realiza desde los campos formativos para proponer proyectos de aprendizaje donde se tomen en cuenta los intereses y las necesidades de los estudiantes, así como la incorporación del contexto escolar y de la comunidad a dichos proyectos (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación, 2023). Es necesario entender que las sociedades ven incrementando su complejidad y con esto hay ciertas necesidades que crecen de manera importante y una de ellas es la de formar individuos más competentes para desempeñarse con mayor eficiencia en espacios cada vez más especializados; por tanto, la educación en todos los niveles debe abordar este reto y realizar el desarrollo de procesos y prácticas educativas de acuerdo con los contextos y con las prioridades de la sociedad actual (Abad-Salgado, 2021).

Es importante identificar los roles que deben desarrollar los protagonistas de los procesos de enseñanza-aprendizaje, como el tutor quien a partir de su rol es formador a nivel personal y profesional y, como tal, puede ser imitado (Martínez, 2012). En este orden de ideas, el profesor en la actualidad debe fomentar el desarrollo de habilidades para el aprendizaje que demandan la creatividad, la innovación, la competencia para la investigación, la planificación y la evaluación de procesos y

programas; por tanto, la educación en todos sus niveles debe contemplar como objetivos fundamentales el impulso de éstas habilidades (Zabalza, 2013).

La atención primordial en los procesos de enseñanza-aprendizaje, deben estar en el estudiante como actor protagónico y corresponsable de su proceso de aprendizaje, realizando un pacto consigo mismo, donde el rol del tutor, al ser un facilitador, apoyándose en estrategias de enseñanza que faciliten en los participantes, la adquisición de rutas de conocimientos relevantes para que sean utilizados por estos, utilizando metodologías activas y didácticas que aporten al enfoque por competencias, así como la aplicación de estrategias meta cognitivas que estructuren pensamientos reflexivos encaminados hacia el aprendizaje significativo (Abad-Salgado, 2021).

A nivel mundial la calidad de las metodologías de enseñanza y de los aprendizajes de los estudiantes causa preocupación, lo que hace notar la necesidad de que estos últimos tengan un papel más activo en su proceso de aprendizaje y que sean capaces de aprender (Martínez-Sarmiento y Gaeta, 2018). Del mismo modo, Guzzetti (2020). Expresa que en el nivel secundario se están afrontando grandes desigualdades; problemas de deserción y recursamiento de grado, por lo que es prioritario ver las condiciones en que se producen, las cuestiones vinculadas con el régimen académico, la estructura curricular, la asistencia, etc., que permitan aclarar la visión de las circunstancias de los estudiantes (Guzmán et al., 2022).

Según, (Lugo y Ithurburu, 2019). Los proyectos educativos de los países de América Latina agregan acciones y programas que dirigen incluir las tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje (Guzzetti, 2020).

La creciente necesidad profesionales del área científico-tecnológica ha incrementado el interés alrededor de las enseñanzas STEAM, así como a la necesidad de propiciar una alfabetización científica de la ciudadanía (Palacios et al., 2022). Así, la sociedad podrá enfrentarse a las grandes problemáticas socio científicas de la actualidad (Palacios et al., 2022). Las tecnologías emergentes son una herramienta facilitadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como impulsar la elección de áreas STEAM, mejorar las habilidades del trabajo científico, así como las de interpretación de procesos y concepto (Palacios et al., 2022).

En la actualidad la economía se sustenta en el conocimiento y en su aplicación; en este orden de ideas se requiere de recurso humano altamente calificado con habilidades en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (Useche y Vargas, 2019).

Existen otras investigaciones que presentan un análisis crítico sobre los desafíos y limitaciones de propuestas e investigaciones didácticas enmarcadas en el movimiento STEAM (Toma y García, 2021). Se aportan referentes teóricos de que la mayoría de las propuestas didácticas catalogadas como STEAM son educativamente deficientes, además de poco novedosas respecto de planteamientos anteriores para la enseñanza de las ciencias, la tecnología y las matemáticas (Toma y García, 2021). También se plantean cuestionamientos sobre la viabilidad de un enfoque STEAM en el contexto educativo, y se discute sobre el uso abusivo del término, empleado frecuentemente como eslogan para atraer financiación, o hacer propaganda de iniciativas y materiales educativos añosos, rebautizados ahora como STEAM (Toma y García, 2021). Se hace una reflexión sobre la necesidad de un proceso de validación

didáctica riguroso que oriente sobre las posibilidades y limitaciones de una enseñanza STEAM (Toma y García, 2021).

2.4 Habilidades digitales

La necesidad actual del uso de la tecnología, demanda competencias a desarrollar que se han supuesto están presentes en las nuevas generaciones de manera innata, lo cual ha traído personas que no tiene esas habilidades, que no saben cómo desarrollarlas y que de pronto los docentes que se supone que deben enseñarles a desarrollarlas tampoco están capacitados para ello. Como si las deficiencias digitales fueran pocas, se agregan las de la lectura y pensamiento matemático que dificultan mucho más la adquisición de las habilidades mínimas que una persona debe tener para desarrollarse de manera plena.

Desde que existen personas que no pueden acudir a las escuelas por diferentes razones, la educación a distancia ha tenido como objetivo ampliar sus servicios educativos a éstas personas (Martínez et al., 2020). En la actualidad hay estudiosos que catalogan a la educación virtual una fase reciente de la educación a distancia (Martínez et al., 2020). Se considera desde el punto de vista tecnológico, la educación a distancia ha tenido varias etapas, que van desde una etapa epistolar, con su característica distintiva del envío de materiales impresos a domicilio, hasta una etapa aún emergente que utiliza aplicaciones de la web semántica (web 3.0) (Martínez et al., 2020). Ahora bien desde el punto de vista educativo, la web 3.0 permite el acceso e intercambio de cantidades inmensas de datos con aplicaciones basadas en la inteligencia artificial, los dispositivos móviles, el internet de las cosas, la tecnología “en la nube”, el “big data”, la realidad aumentada, entre otras (Martínez et al., 2020). La

vida cotidiana así como las escuelas y el trabajo han sido trastocados por las nuevas tecnologías que han cambiado la vida de las personas, demandando promover una serie de habilidades digitales necesarias para alcanzar, entender y analizar el torrente de información que circula a diario (Burin et al., 2016). Está muy arraigada la idea de que la nueva generación, nacida inmersa en el mundo cibernético, son ‘nativos digitales’ que espontáneamente tienen habilidades para auto gestionarse con las nuevas tecnologías, Prensky (2001), (Burin et al., 2016) nos dice que para los ‘nativos digitales’, los nuevos seres humanos criados con computadoras y dispositivos digitales, han logrado impulsar competencias relacionadas con las nuevas tecnologías ya que éstas son parte de su vida (Burin et al., 2016).

2.4.1 Alfabetización digital y competencias digitales

En la actualidad es un tema de debate y gran preocupación la relación con las tecnologías y medios digitales, principalmente de las nuevas generaciones (Valdivia et al., 2019). La política y la investigación educativa se mueve en dos grandes percepciones: la que se enfoca en los riesgos y amenazas con una mirada paternalista, y otra más activa o, al menos, tomando parte y una postura crítica (Leaning, 2009).

Sin importar el punto de vista lo que sí es aceptado de manera general es las transformaciones de todo tipo que ha producido el desarrollo digital en las formas de llevar a cabo la socialización, el aprendizaje y la comunicación, esto ha traído en consecuencia que los saberes, conocimientos y habilidades sean hoy muy distintos de los requeridos hace veinte años (Valdivia et al., 2019). Siendo la alfabetización y el desarrollo de habilidades digitales medulares para enfrentar dichas transformaciones,

sin embargo, su manejo parece ser insuficiente y desarticulado de las necesidades de los sujetos (Valdivia et al., 2019). El permanente cambio en los entornos digitales así como el desarrollo tecnológico, las formas de comunicación y culturales relacionadas, produce que cualquier intentona de definición de habilidades necesarias, así como de conocimientos y saberes técnicos, estéticos y sociales, se perciba más lento que el desarrollo de dichos entornos (Valdivia et al., 2019).

2.4.2 Alfabetización múltiple

En resumen al introducir las tecnologías en la vida de las personas se busca provocar procesos de alfabetización digital, sin embargo, hay que trabajar primero la alfabetización tradicional, la que se relaciona con las habilidades básicas para escribir y comprender de forma eficiente un texto escrito (Reyes, 2020). Se tienen que identificar los componentes claves de la competencia digital para ser competente digitalmente

En concreto la Comisión Europea (2006) señala que la competencia digital significa el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de computadoras para recobrar, valorar, guardar, elaborar, mostrar e intercambiar información, y para transmitir e intervenir en redes de colaboración a través de internet (Cateriano et al., 2021)

Según la UNESCO (2019), las competencias principales están relacionadas con la habilidad para el desarrollo de una serie de maniobras que sean innovadoras agregando las TIC para lograr mejoras en el aprendizaje, así como la motivación para adquirir los conocimientos básicos en TIC, profundizar los saberes y lograr generarlos

(Tourón et al., 2018). Otra conceptualización de la competencia digital es la que entiende al conjunto de competencias que permite incorporar y utilizar adecuadamente la tecnología de la información y la comunicación (TIC) como recurso metodológico, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose así en Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) con una clara aplicación didáctica (Tourón et al., 2018)

Con la entrada de la era digital en las aulas escolares, se ha permitido a los alumnos conocimientos más amplios, rápidos y fáciles de adquirir con una amplia gama de herramientas didácticas (Mero, 2021). Del mismo modo el proceso de enseñanza-aprendizaje demanda el uso de internet como una piedra angular dentro de las aulas (Mero, 2021). La pandemia modificó el ambiente a nivel social colocando al internet en cada hogar como indispensable, para concientizar una práctica pedagógica diferente, con el apoyo de herramientas digitales educativas (Mero, 2021). También son variados los campos del conocimiento que han despertado el interés por conocer los procesos de acceso y la apropiación de las tecnologías digitales entre los jóvenes, y se llevan a cabo para alcanzar múltiples metas de innovación en el ámbito educativo, laboral, de participación social y cultural (García Canclini, 2017), (Crovi, 2016). Los contextos determinan el uso, apropiación y acceso de ciertos grupos sociales (Lemus et al., 2020).

En cuanto al uso de las plataformas digitales por parte de los jóvenes, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares de México (INEGI, 2019a) señala que las tres principales actividades se pueden clasificar: “en el rubro de entretenimiento (90.5 %), comunicación (90.3 %) y

obtención de información (86.9 %)". Sin embargo, éstas correlaciones frecuentemente son más complejas que la simple navegación para fines lúdicos, de socialización o académicos, ya que se relacionan con una más amplia gama de diligencias, colaboración e intercambio de recursos (Lago Martínez, 2016).

Es importante hacer notar que en la revisión de la literatura se encuentran 3 áreas clave en cuanto a la apropiación de las tecnologías digitales por parte de los jóvenes: 1) el ámbito de la interacción con los medios de comunicación; 2) la línea educativa, que enfrenta las transformaciones académicas que las TIC han generado en estos espacios: y 3) la dimensión cultural de estos procesos, que involucra cambios en las formas de comunicación, socialización, participación y acción colectiva (Lemus et al., 2020).

En ésta investigación se recuperan algunos indicadores que permiten la aproximación a la brecha digital que existe en México, tomando en cuenta la accesibilidad, el desarrollo de habilidades digitales y la participación política en redes socio digitales. Con base en ésta triada de indicadores, se afirma que la brecha digital es multiforme y constituye un obstáculo importante para el pleno ejercicio de este tipo de ciudadanía (Zamora, 2020).

De cualquier manera, se resalta la necesidad de impulsar una política estatal que permita disminuir sensiblemente la brecha digital, no solamente con el acceso a las TIC (Zamora, 2020). Si no también en el fortalecimiento del currículo en la educación formal para que las personas puedan desarrollar adecuadamente las competencias generales de aprendizaje y crear conocimiento para la resolución de problemas (Zamora, 2020).

No hay que perder de vista que la experiencia del usuario ha sido modificada a las últimas décadas por los cambios en las fórmulas y los entornos para el aprendizaje online, así como la implementación de recursos y la optimización de los mismos (Marta et al., 2021). Esto, además de abrir un camino a una notable cantidad de investigaciones alrededor del aprendizaje online ha dado pie a estudios sobre el tipo de beneficios o perjuicios del entorno virtual en comparación con el aprendizaje presencial en el proceso formativo y en las propias actitudes del estudiantado (Hurlbut, 2018; Nennig et al., 2020).

Debe quedar claro que los nuevos roles y perfiles que se tornan fundamentales en el online learning son creados por estos nuevos entornos (Marta et al., 2021). Así como el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve influido por el papel del moderador que además es el encargado del control de calidad, la orientación y la tutoración (Marta et al., 2021). Esto implica una preparación técnica complementaria que influye de manera importante incluso en que las evaluaciones finales obtenidas por el alumnado sean mejores (Hurlbut, 2018). Autores como Bidarra y Rusman, (2017), destacan que en cuanto al aprendizaje multimedia “los estudiantes que crean portafolios e historias digitales mejoran sus habilidades utilizando programas informáticos que combinan una variedad de herramientas multimedia que permiten operar con texto, imágenes fijas, audio, vídeo y publicación en la web” (Marta et al., 2021). El uso de la multimedia contribuiría en la mejora del proceso de aprendizaje, otorgando a los estudiantes de un papel proactivo y otorgando un rol de productor de contenidos e información, algo que los empodera y los incluye en el proceso de formación de manera real (Marta et al., 2021).

Con los entornos virtuales se buscan crear un aula donde ésta no existe, o bien mejorar las potencialidades del aula real ((Díaz Becerro, 2009). Otros autores como (De Pablos-Pons et al., 2025). Expresan que las primeras plataformas virtuales aparecen en Canadá, a mediados de la década de los noventa, y fueron creadas como un recurso más para los procesos educativos, en ámbitos universitarios (Guzzetti, 2020). Estos materiales forman un sistema articulado que abre paso a nuevos contextos de formación, en comparación con los tradicionales modelos educativos (Guzzetti, 2020). Del mismo modo,

Es importante puntualizar algunos conceptos con la intención de facilitar el entendimiento del tema tratado en este documento.

Aprendizaje virtual

En el aprendizaje virtual se utiliza la tecnología para estar en comunicación los docentes y estudiantes ya que se encuentran distantes físicamente la mayor parte del tiempo (García, 2020). Este es un proceso constante de adaptación donde todos los seres humanos hacen uso de la inteligencia para aprender, y los docentes utilizan en su práctica los recursos tecnológicos existentes que le permiten llevar a cabo su labor pedagógica (Almonacid-Fierro et al., 2025). Además el aprendizaje virtual está formado por tres elementos fundamentales: el estudiante, el docente y sus herramientas o recursos didácticos y este se aprendizaje se propicia al hacer uso de herramientas asincrónicas y sincrónicas las que abren paso a un aprendizaje efectivo y afectivo, (Shamir-Inbal & Blau, 2021).

Entorno virtual de aprendizaje

Con la finalidad de otorgar experiencias educativas que tengan una proyección hacia el exterior de los salones es en estos espacios virtuales donde se pueden producir vivencias de aprendizaje programadas, alumnos y profesores pueden compartir recursos además sirven de apoyo para las clases o cursos presenciales, (Urdiales et al., 2020).

Las plataformas virtuales

Para (Prada et al., 2019). Las plataformas virtuales son el conjunto herramientas de apoyo otorgados por el hardware y software que nos brinda la oportunidad de llevar a cabo una actividad pedagógica acorde a lo planeado, además permite una mejor gestión del tiempo, se puede llevar a cabo actividades importantes como: la retroalimentación a los estudiantes, evaluar un proyecto, un examen o pruebas, y no se requiere una revisión presencial de cada actividad (Pérez et al., 2022).

Competencia digital

En este momento de nuestra historia, no se puede negar la importancia del uso de las distintas herramientas, plataformas y tecnologías de comunicación en los distintos ámbitos de desarrollo de las personas, en educación en la competencia digital es necesario tener por lo menos la idea mínima del entorno en el que aprenderán los estudiantes, eso significa que al planificar el proceso educativo el contenido y las herramientas que se emplearan en cada paso del proceso serán claros para lograr un aprendizaje eficiente (König et al., 2020). En este entorno lleno de retos y desafíos para los docentes, estudiantes y autoridades educativas, es real que los recursos tecnológicos son de un gran apoyo, pero, no hay que aplicar un concepto reduccionista

ya que aprender no es solo la manipulación de la tecnología, va más allá implica la transformación de la persona (Covarrubias Hernández, 2021).

Es importante destacar que la plataforma virtual es un recurso didáctico válido en el ámbito educativo, que favorece el trabajo autónomo, innovación, motivación y comunicación con el docente; así como también, existen dificultades en su implementación como la conectividad a internet, costos, administración y recursos necesarios para el efecto. Existe el trabajo de modificar la cultura del docente y estudiante para una mejor inserción en la era digital (Guzzetti, 2020).

En la actualidad, es esencial que los jóvenes dominen éstas herramientas, ya sea en su rol de estudiantes, trabajadores, consumidores o ciudadanos activos. Aquellos que no tienen acceso a las TIC o carecen de habilidades para utilizarlas enfrentan barreras crecientes para integrarse plenamente en los ámbitos económico, social y cívico. No obstante, el conocimiento técnico por sí solo no basta: es necesario complementarlo con capacidades cognitivas y habilidades blandas como la comunicación efectiva, la creatividad, el trabajo colaborativo y la perseverancia para conseguir un impacto duradero (OECD, 2016). Hay que recordar que diversos estudios han advertido dos cuestiones fundamentales: 1) la mera incorporación de tecnología en las instituciones educativas no es garantía un mejor aprendizaje, por eso, la tecnología educativa debe ser tomada un medio estratégico para cumplir con ciertos objetivos educativos y no un fin en sí misma 2) para que sea efectiva la adición de la tecnología en las instituciones educativas requiere transformaciones en las funciones organizacionales, normativas, administrativas, financieras, procedimentales, además

de las funciones educativas y tecnológicas, por eso debe ser estructurada y desarrollada de manera sistemática (Martínez et al., 2020)

Retomando lo que implican las competencias digitales en la sociedad actual, es necesario que los ciudadanos desde etapas tempranas de la vida tengan competencias digitales, lo que habla del desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas en el ámbito tecnológico, digital, social, así como en los procesos de análisis para modificar la información a conocimiento de manera innovadora desde la educación básica (Barbudo *et al.*, 2021). En este sentido la Asociación para el Aprendizaje del Siglo XXI (en inglés, Partnership for 21st Century Learning, P21) y el Marco de Competencia Digital para Ciudadanos (DigComp) señalan mencionan al menos nueve competencias digitales durante su formación temprana para enfrentar los desafíos presentes y futuros. Dichas competencias se encuentran: 1) ciudadanía digital, 2) pensamiento creativo e innovación, 3) manejo de la información, 4) auto monitoreo, 5) colaboración, 6) pensamiento computacional, 7) pensamiento crítico y solución de problemas, 8) comunicación y 9) uso de la tecnología (Vuorikari, Punie, Carretero y Van den Brande, 2016; P21, 2019, citados por Barbudo et al., 2021). Para alcanzar éstas competencias se necesita la alfabetización digital, que es la destreza de las personas para obtener las diferentes formas de aplicación que tienen las tecnologías en el ámbito escolar y personal (Barbudo et al., 2021). Los primeros acercamientos a las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) se dan en el nivel secundaria, ya sea para el ocio como para adquirir conocimientos y realizar tareas Fernández, (2018). Sin embargo, es bien conocido que se enfrentan a problemas técnicos e intelectuales, por a una baja orientación de sus profesores

acerca del empleo de manera efectiva; esto lleva a un desarrollo de competencias digitales básicas, y a un nivel bajo de alfabetización digital (Barbudo et al., 2021).

2.5 Diseño instruccional

En estos tiempos donde la educación en la era digital demanda soluciones innovadoras que se adapten a las necesidades en constante cambio de los estudiantes y fomenten un aprendizaje efectivo y significativo. En este entorno, el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) surge como un enfoque sistemático sobradamente reconocido en el diseño instruccional, especialmente en la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Por ello se considera innovador ya que otorga una estructura metodológica fuerte y manejable, propicia un aprendizaje centrado en el estudiante, combina eficazmente tecnología y pedagogía, y autoriza una evaluación continua y mejoras constantes (Pech et al., 2024).

Éstas características permiten no solo la mejora en la calidad del aprendizaje, sino que también desarrollan en los estudiantes competencias para enfrentar los retos de un entorno digital en constante transformación (Pech et al., 2024). Apoyarse en este modelo se tiene una estructura que guía desde la identificación de necesidades educativas hasta la evaluación del diseño instruccional, llevando a los estudiantes a desarrollar habilidades técnicas y pedagógicas (Pech et al., 2024).

Al llevar a cabo el diseño de una instrucción, en la actualidad en los contextos educativos, ésta lleva el propósito de propiciar el aprendizaje de los estudiantes con la ayuda del desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales (Díaz et al., 2019). Para llegar a tal fin surge la necesidad de seguir un plan o

metodología cuando se desea desarrollar no solo una, sino varias instrucciones dentro de un curso y hasta de una clase (Díaz et al., 2019). Para determinar el tipo de metodología a utilizar se deben realizar algunas actividades previas como: la detección de la necesidad de formación, el perfil y estilos de aprendizaje de los participantes, los recursos tecnológicos que se van a implementar, los enfoques metodológicos y didácticos, así como la evaluación que debe ser vista desde una perspectiva distinta, que conlleve procesos y mejora continua a dichos programas (Díaz et al., 2019). Así, todo lo planificado debe estar enmarcado en un modelo determinado de diseño instruccional que sostenga cada una de las etapas que se mezclarán en toda la acción formativa (Díaz et al., 2019).

Análisis. La piedra angular para el diseño de ambientes de aprendizaje es el análisis del alumnado, del contenido y del entorno, es decir, una evaluación holística de necesidades que identifica tanto el perfil de los estudiantes como de las del contexto, que puedan incidir en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que muestra cómo se podría atender un problema y sus posibles alternativas de solución (Morales et al., 2014). De ésta primera fase se obtiene la información necesaria que constituye la materia prima para todo diseñador instruccional. Los elementos más importantes a considerar en este informe son:

- El problema detectado en relación a las metas de aprendizaje esperadas y una descripción de la brecha existente entre ambos
- Perfil de los involucrados
- Análisis de la tarea
- Identificación de la solución de formación

- Recursos disponibles y requeridos (financieros, humanos, materiales)
- Tiempo disponible
- Descripción de criterios de evaluación-medición de logro (Morales et al., 2014)

Diseño. En este momento se desarrolla lo programado tomando en cuenta ciertos principios didácticos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos. En ésta fase se consideran:

- Redactar los objetivos de la unidad o módulo
- Diseñar el proceso de evaluación
- Seleccionar los medios y sistemas para hacer llegar la información
- Determinar el enfoque didáctico en general
- Planificar la formación: decidir las partes y el orden del contenido
- Diseñar las actividades del alumno
- Identificar los recursos pertinentes (Morales et al., 2014).
- Es de suma importancia el enfoque didáctico desde el cual se aborde ésta fase de diseño (Morales et al., 2014).

Desarrollo. La producción y la aprobación de los materiales de aprendizaje son lo primordial en ésta fase (Morales et al., 2014). A ésta fase, corresponde la elaboración y prueba de los materiales y recursos necesarios, como programación de páginas web, multimedia, desarrollo de manuales o tutoriales para alumnos o docentes. Se considera necesario realizar una prueba piloto de las propuestas.

Implementación. La concreción del ambiente de aprendizaje e involucrar a los estudiantes es el objetivo primordial de ésta fase (Morales et al., 2014). Se trata del plan de aprendizaje (dirigido hacia maestros y alumnos) donde surge la construcción real del conocimiento por parte del estudiante (Morales et al., 2014). Se busca involucrar a los estudiantes para interactuar de manera pertinente con los materiales de aprendizaje así como tratar de impulsar su participación activa (Morales et al., 2014).

Evaluación. Es en ésta fase del modelo la cual permite valorar la calidad no sólo de los productos, sino de los procesos de enseñanza y aprendizaje antes y después de la implementación (Morales et al., 2014). La creación de criterios de evaluación de toda la fase es uno de los principales procedimientos, los cuales deberán clarificarse en el plan de evaluación a entregarse a todos los interesados o grupos participantes del diseño instruccional. La evaluación formativa de cada una de las fases puede conducir a la modificación o replanteamiento de cualquiera de sus demás fases (Morales et al., 2014).

Ecosistema local

Al hacer análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de ecosistema local, aparece su importancia en el contexto escolar debido a que es un concepto articulador y dinamizador de múltiples conocimientos relacionados con la biología, la ecología y en general, con otras disciplinas como la biología y las matemáticas que hacen parte de todo un entramado conceptual propio de las ciencias biológicas, propiciando la el desarrollo del pensamiento científico así como el desarrollo del pensamiento crítico que facilita la comprensión de muchos fenómenos

naturales y que potencia el pensamiento científico en los estudiantes (Amaya, 2021). En palabras de Amaya, (2021) “Ésta temática muestra en sus antecedentes una clara dificultad tanto para el estudiante que la aborda y la quiere comprender, como para el docente que pretende enseñarla” (p. 14).

- Concepto de ecosistema

Una de las definiciones de ecosistema está plasmada en libro (*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024). “Los ecosistemas son sistemas ecológico formados por factores bióticos (seres vivos, bacterias, hongos, etc.) y abióticos (temperatura, suelo, aire, agua, etc.) que habitan una determinada región geográfica” (p. 225).

Los ecosistemas pueden ser grandes o pequeños, terrestres, acuáticos y mixtos (*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024). En la Figura se observa la clasificación de los ecosistemas (*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024).

Figura 6.

Tipos de ecosistemas



Nota. Colección Ximhai. Saberes y pensamiento científico. Libro de Educación Secundaria Grado 1°. (s/f). Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos CONALITEG (p. 226).

- Interacción entre factores bióticos y abióticos

Los factores bióticos (seres vivos, bacterias, hongos, etc.) y abióticos (temperatura, suelo, aire, agua, etc.), la alteración de cualquiera de estos factores lleva al desequilibrio de los ecosistemas y a la pérdida de especies ya que los factores bióticos determinan el medio de los seres vivos y son indispensables para su existencia (*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024, p. 27-28).

- Competencia e interdependencia en el ecosistema

Los seres vivos se relacionan compitiendo ya sea por el alimento, el espacio y el agua, según (*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024), la competencia puede ser:

- Intraespecífica: Está se da en individuos de una misma especie por ejemplo cuando un león mata a las crías de otro macho.

- Interespecífica: Está se da en individuos de diferentes especies que ocupan el mismo espacio y consumen el mismo alimento.

La depredación es otra interacción biológica entre las especies donde una llamada depredador mata a otra llamada presa, para sobrevivir. Los seres vivos necesitan elementos del medio para vivir y esto se llama interdependencia, existen varios tipos y son las siguientes:

Mutualismo: Este tipo de interacción se da entre dos especies distintas que se benefician mutuamente ya sea por refugio o comida. Por ejemplo, el pez payaso viviendo en una anémona, la anémona ofrece protección al pez payaso y este la limpia (p. 229-230).

En la figura 7 se presenta otro ejemplo de mutualismo en la cual se observa que los pulgones permiten que las hormigas extraigan un tipo de “miel”, a cambio las hormigas los protegen de depredadores.

Figura 7.
Mutualismo



Mutualismo

En la imagen, los pulgones se dejan extraer de las hormigas una "miel" y a cambio las hormigas los protegen de depredadores como las catarinas.

Nota. Colección Ximhai. Saberes y pensamiento científico. Libro de Educación Secundaria Grado 1°. (s/f). Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos CONALITEG (p. 230).

Comensalismo: Este tipo de interacción se da también entre individuos de diferentes especies en la cual una especie se beneficia, pero la otra no se perjudica ni beneficia. Por ejemplo, los pájaros que se comen los parásitos las cebras, en la figura 8 se presenta otro ejemplo de comensalismo, dónde las rémoras se nutren de los restos de alimentos que desecha el tiburón cuándo ataca a alguna presa y en este tipo de interacción no hay beneficio ni perjuicio de ninguna especie.

Figura 8.
Comensalismo



Comensalismo

Los peces que acompañan al tiburón, las rémoras, se nutren de restos de alimentos que desecha el tiburón cuando ataca a alguna presa y éste ni se beneficia ni se perjudica de ellos.

Nota: Colección Ximhai. Saberes y pensamiento científico. Libro de Educación Secundaria Grado 1°. (s/f). Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos CONALITEG (p.230).

Parasitismo: En este tipo de interacción una especie se beneficia de otra, pero en este caso la otra especie puede resultar enferma o muerta. Por ejemplo, una amibiasis intestinal, en la figura 8 se muestra otro ejemplo, en el que las pulgas se alimentan de la sangre del perro y le transmiten enfermedades.

Figura 9.
Parasitismo



Nota: Colección Ximhai. Saberes y pensamiento científico. Libro de Educación Secundaria Grado 1°. (s/f). Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos CONALITEG (p.230).

Mantenimiento y equilibrio de los ecosistemas

(*Saberes y Pensamiento Científico*, 2024). Lo que los seres humanos pueden hacer por los ecosistemas las siguientes acciones para mantenimiento y equilibrio:

- Reforestar: Este factor biótico se convierte en el alimento de otros seres vivos, refugio y se deben sembrar árboles endémicos para otorgar un beneficio mayor.
- Cuidar el agua: Este factor abiótico es vital para cualquier ecosistema ya que sin ella todos los ecosistemas perecerían en muy corto tiempo.
- Separar la basura: La importancia de separar la basura es para que los biológicos pudieran usarse para elaborar composta y fertilizar los ecosistemas.

- Evitar la compra de productos plásticos: Estos desechos son los más abundantes en toda la tierra y en las aguas que ocasionan la muerte de mucha biodiversidad.
- Digitalización de documentos: Con esto se evitaría la tala de árboles y la destrucción de hábitats (p. 231-233).

Capítulo 3: Diseño metodológico

Autores tales como Rodríguez y Villanueva, (2024) consideran que:

El diseño metodológico se concibe como una forma de detallar el proceso mediante el cual se llevará a cabo una investigación y la forma como serán analizados los datos una vez obtenidos, con la finalidad de convertirlos en información y difundirlos adecuadamente. Por tanto, la medición requiere por un lado, la asignación de valores numéricos (libres de subjetividad) a los objetos o eventos, y por otro su contrastación con un patrón de referencia para verificar su correspondencia, lo que permite hasta cierto punto hacer tangible la realidad (p.121).

3.1 Tipo de investigación

La educación frente a una realidad que es cada vez más compleja y cambiante, lleva a una investigación forzosamente multidisciplinaria. (Reidl y L, 2012). Esto obliga a conocer, reflexionar y decidir si se deben seguir tradiciones de investigación modernas, para conocer una realidad mucho más amplia; para ello se proponen, los modelos mixtos de investigación (Reidl y L, 2012).

Tipo de investigación: Es un tipo de investigación cuantitativa ya que se lleva a cabo una secuencia y sirve para comprobar. Las etapas son secuenciales y no se pueden omitir o eludir pasos, aunque pueden redefinirse un paso o algunos.

Nivel de la investigación: Será descriptivo ya que se considera al fenómeno estudiado y sus componentes y medirá conceptos y definirá variables (Hernández et al., 2014).

Diseño de la investigación: El enfoque cuantitativo (que representa, como se ha dicho, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. Se inicia con una idea que va aclarándose y, una vez delimitada, se plantean objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se elabora un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones (Hernández et al., 2014).

3.2 Sujetos de estudio

Es importante señalar que para (Rojas, 2011). También se debe conocer:

La relación que existe entre los niveles de medición de las variables investigadas, los tipos de diseños de investigación utilizados, la naturaleza de las preguntas que uno desea responder, y los procedimientos estadísticos adecuados para cada caso. El desconocimiento de cualquiera de estos aspectos invalida las conclusiones a las que se llegue (p. 38).

Población. Es una muestra no probabilística, se selecciona el grupo de 1F del turno matutino de la Esc. Sec. Tec. # 67 “Luis de la Rosa Oteyza” de 36 alumnos entre las edades de 11 a 13 años de los cuales son 17 mujeres y 17 hombres sin características especiales de 3 grupos a los que se les imparte la clase de Ciencias I Biología.

Muestra: 34 alumnos siendo el total del grupo.

Criterios de inclusión y exclusión: Pertenecer al grupo de 1F.

3.2.1 Competencias de entrada del estudiante

- ¿Qué tiene que saber antes de entrar?

El alumno debe de tener conocimientos básicos al usar una computadora o dispositivo móvil, como mover y seleccionar con el mouse, abrir y cerrar programas, seguir instrucciones.

Conocer de manera básica la plataforma Quizlet.

3.3 Técnicas e instrumentos

Para (Reidl, 2012) “los instrumentos deben tener ciertas cualidades, las principales son el que sean válidos y confiables, la validez se refiere a que el instrumento mida lo que se pretende medir” p (37).

Para ésta investigación se contará con dos recolecciones de datos, una denominada PreTest y la otra conocida como PostTest, y éstas se realizaron con ayuda de un cuestionario que contestaron cada uno de los participantes involucrados el cual fue el mismo tanto al inicio como al final (Hernández et al., 2014)

Se usará la plataforma Quizlet para evaluar si hubo o no mejora de los aprendizajes de los alumnos de Biología en el PDA de Ecosistema local.

Se utilizó un cuestionario obtenido de un documento llamado nuevas percepciones ecológicas (Gomera et al., 2013). Del cual se escogieron los ítems que se consideraron más apropiados para el tema y contexto y la información contenida en el PDA.

3.4 Modelo de diseño instruccional o diseño de la intervención

Existe un reto aún no solucionado entre las bondades y potencialidades de las TIC en el aprendizaje, el cual existe en la sistematización, diseño, aplicación y evaluación de actividades intencionales que considere la complejidad que representa la educación formal en la sociedad del conocimiento (Morales et al., 2014).

A continuación se detalla el Modelo ADDIE que es con el que se trabajará.

Análisis

Se elaboró un cuestionario el cuál se envió de manera mixta, como formulario Google y cuestionario presencial para identificar los sus conocimientos previos del PDA Ecosistema Local.

Diseño

A través de estos materiales multimedia se busca alcanzar el objetivo general Utilizar la aplicación de manera efectiva para mejorar la comprensión de la Progresión de Aprendizaje (PDA) de Ecosistema Local, y que el uso de herramientas digitales les permita explorar, analizar y reflexionar sobre sus aprendizajes a los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas. Para lo cual se elaboran productos multimedia a través del uso de plataformas como Prezi, Genially y Canva así como videos de You tube dentro de las presentaciones.

Desarrollo

En ésta etapa se elaboraron los materiales multimedia, el tema está dividido en 4 subtítulos y los cuales son:

- Ecosistemas: se elaboró en la plataforma prezi y el contenido explica el concepto de los ecosistemas, tipos de ecosistemas y ejemplos de los tipos de ecosistemas, y el cuál está alojado en la siguiente dirección:
<https://prezi.com/p/zb8rfwdf2iyg/?present=1>
- Competencia e interdependencia en los ecosistemas: se elaboró en la plataforma de Canva y explica el los tipos de interacciones entre los seres vivos, y el cuál está alojado en la siguiente dirección:
https://www.canva.com/design/DAGiauN4YSE/rL_irzAi577k10yg8Mg26w/edit?utm_content=DAGiauN4YSE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
- Factores bióticos y abióticos, este subtema se elaboró en la plataforma de Genially donde se explican a detalle los factores bióticos y abióticos, y el cuál está alojado en la siguiente dirección:
<https://view.genially.com/67df5951659fe04cdc3aed5d/presentation-factores-bioticos-y-abioticos>
- Mantenimiento de los ecosistemas: este subtema de abordó exclusivamente con un video de You Tube titulado: Biodiversidad todo está conectado y el cuál está alojado en la siguiente dirección:
https://www.youtube.com/watch?v=nTDcil_07PE&t=1s

Implementación

En ésta etapa se les dio a conocer a los alumnos el tema y ellos plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué es un ecosistema y tipos?

2. ¿Cuáles son los factores bióticos y abióticos en el ecosistema?
3. ¿En qué consiste la competencia e interdependencia en los ecosistemas?
4. Acciones para el mantenimiento y equilibrio en los ecosistemas

Con éstas preguntas el docente elaboró los materiales multimedia y los presentó a los alumnos, los alumnos se organizaron en equipos de máximo cinco personas y expusieron utilizando materiales convencionales y digitales, elaboraron una maqueta para el cierre de tema y después de llevarla a cabo a evaluación.

Evaluación

Es en esta fase donde se deben evaluar los procesos de enseñanza, los materiales utilizados, el desempeño de los alumnos, todo esto a través de criterios bien claros y establecidos desde el principio para tomar decisiones para modificar la implementación completa o solo algunas partes (Morales et al., 2014).

Los alumnos se organizan nuevamente en los equipos originales en los que expusieron, en la medida de las posibilidades, se les comparte el link del juego para llevar a cabo la evaluación.

- La evaluación se llevó a cabo a través de la plataforma Quizlet donde se elaboraron 18 reactivos sobre el tema y el cuál está alojado en la siguiente dirección: <https://quizlet.com/mx/1026310217/ecosistemas-flash-cards/?funnelUUID=62defb6e-6891-4d92-907c-2976f61360be>

3.4.1 Fiabilidad del instrumento

EL coeficiente de alfa de Cronbach expone un resultado de 0.870 en el pretest del grupo experimental. Además, indica un valor de 0.791 en el posttest (Tabla 1). Lo anterior indica que los resultados de la prueba de conocimientos que se aplicó utilizando Quizlet son fiables para el grupo experimental.

Tabla 1.

Pretest y post test grupo experimental

Coeficiente	
Coefficient α	0.870
Coefficient α	0.791

Nota. Tomado del programa de JASP

Tabla 2.

Pretest y posttest del grupo no experimental

Coeficiente	
Coefficient α	0.74
Coefficient α	0.75

Nota. Tomado del programa JASP

Capítulo 4. Resultados

El pretest y el posttest del grupo experimental después de usar Quizlet no mostraron ningún p valor menor a 0.05 (tabla 3). Lo anterior, sugiere que no hubo una modificación en el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental. No obstante, estos resultados se deben de tomar con cautela dado que durante el ciclo escolar 24-25 existieron una serie de situaciones como paros laborales que duraron varias semanas y esto pudo afectar la intervención con Quizlet. Por lo que, en futuros estudios se recomienda que se vuelva a llevar a cabo la intervención cuidando los factores que puedan tener algún efecto sobre el aprendizaje de los alumnos.

Tabla 3.

Pretest y posttest del grupo experimental

Pretest		Posttest	p
Ecosistemas	-	Ecosistemas 2	1.000
Clasificación	-	Clasificación	0.332
Leyes	-	Leyes 2	0.422
Derecho	-	Derecho 2	0.332
Modificar	-	Modificar 2	1.000
Abióticos	-	Abióticos 2	0.826
Bióticos	-	Bióticos 2	0.817
Competencia	-	Competencia 2	1.000
Intra e inter	-	Intra e inter	0.835
Interdependencia	-	Interdependencia 2	1.000
Seres humanos	-	Seres humanos 2	0.773
Desarrollo sustentable	-	Desarrollo Sustentable	0.773
Mutualismo	-	Mutualismo 2	0.088
Comensalismo	-	Comensalismo 2	0.332
Parasitismo	-	Parasitismo 2	0.651

Nota. Tomado del programa de JASP

Tabla 5.

Pretest y posttest del grupo no experimental

Pretest		Posttest	p
Ecosistemas	-	Ecosistemas 2	0.817
Clasificación	-	Clasificación 2	0.529
Leyes	-	Leyes 2	0.455
Derecho	-	Derecho 2	0.431
Modificar	-	Modificar 2	1.000
Abióticos	-	Abióticos 2	0.565
Bióticos	-	Bióticos 2	0.668
Competencia	-	Competencia 2	0.826
Intra e inter	-	Intra e inter 2	0.049
Interdependencia	-	interdependencia	1.000
Seres humanos	-	Seres humanos 2	0.835
Desarrollo sustentable	-	Desarrollo sustentable 2	0.387
Mutualismo	-	Mutualismo 2	0.632
Comensalismo	-	Comensalismo 2	1.000
Parasitismo	-	Parasitismo 2	0.450

Nota. Tomado del programa de JASP

Por lo tanto, los hallazgos de la presente investigación tienen implicaciones importantes para la investigación, ya que consideramos que el hecho de reconocer que los factores externos afectan los resultados de la intervención ayuda a próximas investigaciones a tener un mejor manejo de las intervenciones.

Conclusiones

En este trabajo se utilizó la plataforma digital Quizlet para mejorar el aprendizaje de relacionar estructuras, funciones y lenguaje de la Progresión de Aprendizaje (PDA) de Ecosistema Local, a los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica # 67 de Guadalupe, Zacatecas.

Lo más relevante de en este trabajo fue la búsqueda de la mejora de los aprendizajes al relacionar estructuras, funciones y lenguajes de los alumnos de primero de secundaria en la materia de Biología de un PDA específico que fue el de Ecosistema local, el cual se vio dificultado tanto en la implementación debido a que hubo huelgas y paros en dos niveles educativos, Universidad y Educación Básica los cuales obstaculizaron de manera importante al no permitir la implementación y evaluación adecuada del uso de Quizlet.

Es importante señalar que el mero uso de plataformas y dispositivos digitales fortalece las habilidades digitales del estudiantado y el aprendizaje, aunque no logren alcanzarse los objetivos planteados Del mismo modo se trabajó sobre los elementos necesarios para que Quizlet mejore los aprendizajes con la elaboración de los ítems para llevar a cabo la evaluación. Se aplicaron los cuestionarios utilizando la escala Likert en pre y posttest para la evaluación pero no de la manera adecuada por los paros mencionados.

Los resultados no muestran variaciones significativas, pero se considera la influencia de los factores externos, se recomienda que ante una nueva implementación sin la presencia de éstas situaciones.

Referencias

- Abad-Salgado, A. (2021). Reflexiones sobre los procesos de enseñanza/ aprendizaje en la educación a distancia1. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 5(9), 132–148. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog21.11050910>
- Acevedo, C., Arciniegas, J., García, X., & Perrinet, J. (2010). *Proceso de Adaptación de una Aplicación de e-aprendizaje a t-aprendizaje*. 21. <https://doi.org/10.1612>
- Acosta, R., Miquilena, E., & Riveros, V. (2014). La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología. *Telos*, 16(1), 11–30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99330402008>
- Almonacid-Fierro, A., Philominraj, A., Vargas-Vitoria, R., & Almonacid-Fierro, M. (2025). *Perceptions about Teaching in Times of COVID-19 Pandemic: Experience of Secondary Education in Chile*. 11(1), 457–467. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.1.457>
- Amaya, C. (2021). *Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de evolución biológica mediada por los recursos gráficos y las TIC* [Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81139>
- Avance del contenido para el libro del docente*. (2022).
- Barbudo, A., Zapata, A., & Reyes, W. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria. Una revisión sistemática. *Etic@net: Revista científica*

electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento,
21(2), 366–392. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8235429>

Bidarra, J., & Rusman, E. (2017). *Towards a pedagogical model for science education: Bridging educational contexts through a blended learning approach*.
https://www.researchgate.net/publication/312120124_Towards_a_pedagogical_model_for_science_education_bridging_educational_contexts_through_a_blended_learning_approach

Burin, D., Coccimiglio, Y., González, F., & Bulla, J. (2016). Desarrollos recientes sobre Habilidades Digitales y Comprensión Lectora en Entornos Digitales. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 6(1), 191–206.
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-70262016000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Cabrera Albert, J. S., & Fariñas León, G. (2019). *El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: Una aproximación conceptual*.
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2687>

Castro, Ú., & Tuesta, E. (2018). Estrategia metodológica de estilos y ritmos de aprendizaje para la mejora en las habilidades de aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la I. E. San Jose, Chiclayo. *Revista Científica Epistemia*, 2(1), 28–39.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8140454>

Cateriano, T., Rodríguez, M. L., Patiño, E., Araujo, R., & Villalba, K. (2021). Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes.

<http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/673>

Collipal Larre, E., & Silva Mella, H. (2011). Estudio de la Anatomía en Cadáver y Modelos Anatómicos: Impresión de los Estudiantes. *International Journal of Morphology*, 29(4), 1181–1185. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022011000400018>

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2023). *¡Aprendamos en comunidad! Hacia la integración curricular. Los procesos de contextualización y codiseño de contenidos*. (¡Aprendamos en comunidad! Fascículo 2). https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/fasciculo2_aprendamos-comunidad.pdf

Covarrubias Hernández, L. Y. (2021). Educación a distancia: Transformación de los aprendizajes. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 150–160. <https://doi.org/10.36390/telos231.12>

Crovi, D. (2016). Jóvenes de la Ciudad de México interactuando en redes digitales. Saberes y percepciones. En *Jóvenes de la Ciudad de México interactuando en redes digitales. Saberes y percepciones* (pp. 67–105). La Biblioteca UNAM. https://www.researchgate.net/publication/343430974_Jovenes_de_la_Ciudad_de_Mexico_interactuando_en_redes_digitales_Saberes_y_percepciones

De Pablos-Pons, J., Colas-Bravo, P., & González-Ramírez, T. (2025). *Bienestar Docente e Innovación con Tecnologías de la Información*. 29(1), 59–81.

https://www.researchgate.net/publication/282023283_Bienestar_Docente_e_Innovacion_con_Tecnologias_de_la_Informacion

Díaz Becerro, S. (2009). *Introducción a las plataformas virtuales en la enseñanza*. 2. <https://studylib.es/doc/6585148/introducción-a-las-plataformas-virtuales-en-la-enseñanza>

Díaz, G., Urbina, V., Espinal, L., & Beltrán, M. (2019). Curso en línea basado en modalidad instruccional ADDIE y Prototipización rápida. *Tribuna*.

Dirección General de Desarrollo Curricular (Ed.). (2022). *Plan de Estudios para la educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022* (Primera). Secretaría de Educación Pública. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Plan-de-Estudio-ISBN-ELECTRONICO.pdf?1723091970813>

Echeverría, E., & Jiménez, I. (2010). *La terminología anatómica en español, inglés y francés*. 11(31). https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n31_tribuna_PeredaGutierrez.pdf

Fuentealba, M., & Nervi, H. (2019). Implicaciones de los estilos de aprendizaje en el uso de didácticas en la práctica docente. *Avances en Enfermería*, 37(2), 189–197. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v37n2.75179>

García Canclini, N. (2017). Del consumo al acceso: Viejos y jóvenes en La comunicación. *Comunicação Mídia e Consumo*, 14(41), 10–30. <https://doi.org/10.18568/cmc.v14i41.1593>

- García, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/ aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 09–28. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>
- Gitomer, D., & Bell, C. (2016). *Handbook of Research on Teaching*. American Educational Research Association.
- Gomera, A., Villamandos, F., & Vaquero, M. (2013). Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. *Acción Psicológica*, 10(1), 149–160. <https://doi.org/10.5944/ap.10.1.7041>
- Guzmán, M. del C., Albornoz, E. J., & Alvarado, R. (2022). La didáctica en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), Article 1. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/474>
- Guzzetti, P. (2020). Plataforma virtual: Una herramienta didáctica para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), Article 2. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.122
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (with Méndez, S., & Mendoza, C.). (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Holguín, F. Y., Holguín, E. G., & Garcia, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Telos*, 22(1), 62–75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>

- Hurlbut, A. R. (2018). Online vs. traditional learning in teacher education: A comparison of student progress. *American Journal of Distance Education*, 32(4), 248–266. <https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1509265>
- INEGI. (2019). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/>
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Lago Martínez, S. (2016). *La inclusión digital y la educación en el Programa Conectar Igualdad*. 38(3), 340–348. <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2015.3.21778>
- Lampert, D., & Porro, S. (2022). Educación alimentaria con enfoque CTS en Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 17(51), 221–242. <https://www.redalyc.org/journal/924/92476009012/html/>
- Leaning, M. (2009). *Issues in Information and Media Literacy: Criticism, history and policy*. https://www.academia.edu/228414/Issues_in_Information_and_Media_Literacy_criticism_history_and_policy
- Lemus, M., Bárcenas, C., & Gómez, J. (2020). Jóvenes y tecnologías digitales. Diagnóstico del uso y apropiación de plataformas digitales en la zona conurbada

- del sur de Tamaulipas. *CienciaUAT*, 14(2), 87–103.
<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i2.1359>
- Lugo, M., & Ithurburu, V. (2019). Políticas digitales en América Latina. Tecnologías para fortalecer la educación de calidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 11–31. <https://doi.org/10.35362/rie7913398>
- Marta, C., Gabelas, J., Nogales, A., & Badillo, M. (2021). Aprendizaje multimedia y transferencia de conocimiento en una plataforma digital. Estudio de caso de Entremedios. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1). <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.30846>
- Martínez, A. (2012). *Práctica pedagógica: Historia y presente de un concepto. Perspectivas teóricas*. Ecoe.
- Martínez, G., Mir, F., & Romano, L. (2017a). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Article Extra. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335517>
- Martínez, G., Mir, F., & Romano, L. (2017b). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Extra, Article Extra. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335517>
- Martínez, J., Tobón, S., Serna, O., & Gómez, J. (2020). Autonomía curricular en educación básica. Una propuesta de innovación en el Modelo Educativo 2017

- en México. *Páginas de educación*, 13(1), 107–125.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8665795>
- Martínez-Sarmiento, L. F., & Gaeta, M. L. (2018). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educación*, 55(2), 479–498. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.883>
- Mero, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(Extra 1), 712–724.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8385914>
- Morales, V., Navarro, R., & Aguirre, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. En *Los Modelos Tecno Educativos* (Primera, pp. 33–46).
- Nazuar, S., Abdullah, H., Zean, W., Danial, H., & Winarti, S. (2024). The Impact of Quizlet Learning Media in Increasing Student Interest and Motivation in Junior High School. *International Journal of Language and Ubiquitous Learning*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.70177/ijlul.v2i2.962>
- Nennig, H., Idárraga, K., Salzer, L., Bleske-Rechek, A., & Theisen, R. (2020). Comparison of student attitudes and performance in an online and a face-to-face inorganic chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 168–177. <https://doi.org/10.1039/C9RP00112C>
- OECD. (2016). *Panorama de la educación 2015: Indicadores de la OCDE*. OECD.
<https://doi.org/10.1787/eag-2015-es>

- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano* (4ta.). Pearson.
https://www.academia.edu/18891341/Aprendizaje_Humano_4ta_Edici%C3%B3n_Ellis_Ormrod
- Palacios, A., Pascual, V., & Moreno, D. (2022). El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM. *Bordón: Revista de pedagogía*, 74(4), 11–21.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8714326>
- Pech, S., Prieto, M., Canto, P., & Esperon-Hernandez, R. (2024). *Transforming Education: Technological Tools for Effective Learning*.
- Prada, R., Hernández, C., & Aloiso, A. (2019). Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. 57, 137–156. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a10>
- Programas Nacionales Estratégicos. (2024). Objetivos Pronace Educación.
<https://conahcyt.mx/pronaces/educacion/objetivos/>
- Programas Nacionales Estratégicos. (2025). SECIHTI. <https://secihtl.mx/pronaces/>
- Redondo, M., Pulido, E. G. P., Jiménez, L., & López, G. (2019). Estrategias cognitivas y estilos de aprendizaje en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 12(23), 30–49. <https://doi.org/10.55777/rea.v12i23.1209>
- Reidl-Martínez, L. (2012). Marco conceptual en el proceso de investigación. *Investigación en Educación Médica*, 1(3), 146–151.
<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2012.03.00007>
- Reyes, C. (2020). Alfabetización y alfabetización digital. *Transdigital*, 1(1), Article 1.
<https://doi.org/10.56162/transdigital15>

- Reyes, H. (2016). Incorporación de las TIC en las prácticas educativas: El caso de las herramientas, recursos, servicios y aplicaciones digitales de Internet para la mejora de los procesos de aprendizaje escolar. *Reencuentro. Análisis de problemas universitarios*, 28(72), Article 72. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/907>
- Rodríguez, K., & Villanueva, M. (2024). Aspectos metodológicos en la investigación odontológica. En *Aspectos metodológicos en la investigación odontológica* (p. 121). Editorial Alfil.
- Rojas, N. (2011). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución* (Primera). Ediciones de la U.
- Sailin, S., Alias, N., Jusaini, B., Ishak, H., Yang, L., & Chong, G. (2019). INTEGRATING QUIZLET FOR IMPROVING STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE SCIENCE SUBJECT. *Practitioner Research*, 1, 53–67. <https://doi.org/10.32890/pr2019.1.3>
- Secretaría de Educación Pública (Ed.). (2024). *Saberes y Pensamiento Científico* (Dirección de materiales educativos). <https://librosdetextomx.com/saberes-y-pensamiento-cientifico-1-secundaria/>
- Shamir-Inbal, T., & Blau, I. (2021). Facilitating Emergency Remote K-12 Teaching in Computing-Enhanced Virtual Learning Environments During COVID-19 Pandemic—Blessing or Curse? *Journal of Educational Computing Research*, 59(7), 1243–1271. <https://doi.org/10.1177/0735633121992781>

- Soler, M., Cárdenas, F., Hernández-Pina, F., & Monroy, F. (2017). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza: Origen y evolución. *Educación y Educadores*, 20(1), 63–88. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.4>
- Toma, B., & García, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), Article 1. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Tourón, J., Martín, D., Asencio, E., Pradas, S., & Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *revista española de pedagogía*.
- UNESCO. (2016). *Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- Urdiales, J., Armijos Bacuilima, L., & Urdiales Flores, D. (2020). Estudiantes de un plantel educativo secundario del Sur del Ecuador y un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): Impacto de su implementación. *Revista Andina de Educación*, 3(2), 5–9. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.2.1>
- Useche, G., & Vargas, J. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista Temas: Departamento de Humanidades*

Universidad Santo Tomás Bucaramanga, 13, 109–121.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169079>

Valdivia, A., Brossi, L., Cabalin, C., & Pinto, D. (2019). Alfabetizaciones y prácticas digitales desde agencias juveniles. Desafíos para la educación en Chile.

Pensamiento Educativo, 56(2), Article 2.

<https://doi.org/10.7764/PEL.56.2.2019.1>

Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa* (11a.). Pearson.

https://www.academia.edu/20122728/Psicolog%C3%ADa_educativa_Anita_Woolfolk_9a_ed

Zabalza, M. (2013). *Competencias docentes del profesorado universitario* (Segunda).

Narcea.

Zamora, I. (2020). *Una aproximación a la ciudadanía digital en México: Acceso, habilidades y participación política*. <http://bibliodigital.senado.gob.mx>