UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
UNAE

Educación en Ciencias Experimentales

Nearpod para el aprendizaje de teorías de evolución en estudiantes de Bachillerato General Unificado.

Autor:

Wilmer Omar Jaramillo Duchi

Autor:

Jairo Alexander Lema Lema

Azogues - Ecuador

Febrero, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
UNAE

Trabajo de Titulación

Modalidad

Propuesta de Innovación Pedagógico - Curricular

Línea de investigación

Tecnologías para la educación

Autor:
Wilmer Omar Jaramillo Duchi

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autor:
Jairo Alexander Lema Lema

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Docente Tutor	PhD. Wilmer Orlando López González
CÓDIGO ORCID	0000-0002-6197-8665

Docente Cotutor	Mgtr. John Eduardo Guiñanzaca Vaca
CÓDIGO ORCID	0000-0003-1801-7380

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIAS

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a Dios por concederme salud y dedicación para llegar a culminar esta etapa importante de mi formación. Igual de importante se lo dedico a mi familia, mis padres y hermanos, quienes han sido un pilar fundamental en este camino, gracias por su apoyo a lo largo de este proceso. A la persona que camina a mi lado, que con su amor y apoyo constante fue parte fundamental de este sueño cumplido. Este logro también es tuyo. A mis tutores y queridos docentes que son parte de esto por compartir sus experiencias, sus conocimientos y dedicación, contribuyendo a mi crecimiento personal como académico. A mis amigos y compañeros, por la motivación, por su apoyo y comprensión, así como por cada consejo y momento compartido que hicieron más agradable este proceso. Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que fueron parte de este proceso y que, con su apoyo y acompañamiento, contribuyeron a mi formación personal y profesional, impulsando a seguir adelante y a alcanzar esta meta tan anhelada.

(Wilmer Omar Jaramillo Duchi)

Este trabajo va dedicado primeramente a Dios, por brindarme fortaleza, sabiduría y perseverancia necesaria para culminar mi etapa de formación profesional. A mis padres por su apoyo constante, por ser mi motor y esperanza, por enseñarme el valor del esfuerzo y la constancia, porque cada logro alcanzado refleja sus sacrificios y enseñanzas. Y a toda mi familia y amigos que siempre han sido parte de este proceso porque ellos son parte fundamental de quien soy hoy.

(Jairo Alexander Lema Lema)

RESUMEN

Nearpod constituye una herramienta relevante para el aprendizaje de las teorías de la evolución en el contexto educativo ecuatoriano, ya que proporciona un entorno dinámico y de acceso gratuito que favorece la ampliación de los conocimientos. Asimismo, contribuye al fortalecimiento del desarrollo académico de los estudiantes mediante el uso de recursos visuales y actividades interactivas, lo que posibilita la exploración de los contenidos de forma autónoma y acorde a su propio ritmo. La presente investigación planteó la aplicación de una guía didáctica basada en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado, con el propósito de atender las dificultades detectadas en la comprensión de los contenidos y el escaso dominio de las teorías evolutivas. El estudio se estructuró bajo el modelo ASSURE y se desarrolló mediante un diseño preexperimental con enfoque mixto, empleando técnicas de recolección de información como el diario de campo, la observación participante, encuestas y pruebas de conocimiento (pretest y postest). El análisis de los datos permitió reconocer vacíos relevantes en el aprendizaje de las teorías de la evolución en la asignatura de Biología. Tras la aplicación de la guía didáctica basada en Nearpod, se observó una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, evidenciada en el incremento del promedio de 4,18 a 7,24. Estos hallazgos demuestran un efecto favorable en el proceso de aprendizaje, además de fortalecer la participación activa de los estudiantes y consolidar los conocimientos adquiridos, en concordancia con los objetivos propuestos en la investigación.

Palabras clave: Nearpod, teorías de la evolución, guía didáctica, aprendizaje.

ABSTRACT

Nearpod is a relevant tool for learning about theories of evolution in the Ecuadorian educational context, as it provides a dynamic and freely accessible environment that promotes the expansion of knowledge. It also contributes to strengthening students' academic development through the use of visual resources and interactive activities, which enable them to explore content independently and at their own pace. This research proposed the implementation of a Nearpod-based teaching guide for learning theories of evolution in first-year General Unified Baccalaureate students, with the aim of addressing the difficulties detected in understanding the content and the poor mastery of evolutionary theories. The study was structured according to the ASSURE model and developed using a pre-experimental design with a mixed approach, employing data collection techniques such as field journals, participant observation, surveys, and knowledge tests (pre-test and post-test). Data analysis revealed significant gaps in the learning of evolutionary theories in the biology course. After applying the Nearpod-based teaching guide, a significant improvement in student academic performance was observed, evidenced by an increase in the average grade from 4.18 to 7.24. These findings demonstrate a favorable effect on the learning process, in addition to strengthening student active participation and consolidating acquired knowledge, in accordance with the objectives proposed in the research.

Keywords: Nearpod, evolutionary theories, teaching guide, learning.

ÍNDICE

Contenido

Introducción **8**

Problema de investigación **9**

Objetivos **13**

Objetivo general 13

Objetivos específicos 13

Justificación 13

Capítulo 1: Marco teórico del uso de Nearpod y el aprendizaje de las teorías de la evolución. **15**

1. Antecedentes **15**

1. Bases teóricas o conceptuales 20

1.1 Aprendizaje de las Teorías de la Evolución en estudiantes de Bachillerato 20

1.2 Enfoque Constructivista en el aprendizaje de la Biología 21

1.3 Dificultades en el aprendizaje de las Teorías de Evolución 22

1.4 Rendimiento académico en la asignatura de Biología y factores asociados 23

1.5 Aprendizaje guiado por Tecnologías Digitales 24

1.5.1 Aprendizaje basado en Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) 25

1.5.2 Diseño instruccional con TAC 25

1.5.3 Guía didáctica como estrategia para el aprendizaje 26

1.6 Aprendizaje autónomo 26

1.7 Nearpod para el aprendizaje 27

1.7.1 Características y ventajas de Nearpod en la educación 28

1.7.2 Aplicación de Nearpod en la Biología 28

1.8 Bases legales 29

1.8.1 Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) 29

1.8.2 La constitución de la república (2008) 31

1.8.3 Currículo de niveles de Educación obligatoria (MINEDEC) 31

1.9 Conclusiones del marco teórico 32

Capítulo 2: Marco metodológico 33

1. Paradigma y enfoque 33

2.1 Tipo de investigación 35

2.2 Población en estudio 36

2.3 Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis 37

Tabla 1 38

Operacionalización de la Variable dependiente 38

Fuente: Elaboración propia. 39

Tabla 2 39

Operacionalización de la Variable independiente 39

2.4 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación 42

Tabla 3 42

2.5 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico 43

2.5.1 Principales resultados mediante la observación participante 43

2.5.2 Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes 43

2.6 Principales resultados de la prueba de contenido (pretest). 52

Capítulo 3. Cazadores de teorías de la evolución: Propuesta de intervención basada en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución. 61

Objetivo general 63

3.1 Diseño de la propuesta 63

3.2 Nearpod 64

3.3 Elaboración de planificaciones micro curriculares 65

3.3.1 Anticipación 65

3.3.2 Construcción 66

3.3.3 Consolidación 67

3.3.4 Sistema de actividades 67

3.3.5. Etapas de la Propuesta de intervención 69

3.6. Diseño de las actividades de aprendizaje en relación con las destrezas y contenidos 69

Etapa 1 (sesión 1, 2, 3, 4) 71

Etapa 2 (Sesión 5-6) 81

3.7 Encuesta de satisfacción 83
3.8. Aplicación y análisis de la propuesta de intervención 83
3.9. Principales resultados de la prueba de contenido (postest) 84
3.10 Principales resultados de la observación participante 90
3.11 Principales resultados de la encuesta de satisfacción 91
Conclusiones y recomendaciones 96
Conclusiones 96
Recomendaciones 98
Referencias bibliográficas **99**
Anexos **110**

Introducción

La presente investigación toma como fundamento el desarrollo de prácticas preprofesionales correspondientes a los ciclos octavo y noveno de la carrera en Educación en Ciencias Experimentales. El propósito fundamental de esta investigación es abordar el problema en el aprendizaje de las teorías de la evolución que se observa en los estudiantes dentro del aula, particularmente en Primero de Bachillerato General Unificado durante el año lectivo 2025-2026. Por lo que se propone usar Nearpod como herramienta de solución. El presente proyecto se enmarca dentro de la línea de investigación Tecnologías para la Educación, facilitada por la Universidad Nacional de Educación. De acuerdo con lo planteado se pretende utilizar Nearpod, como un medio para promover el aprendizaje de las teorías de la evolución y con la finalidad de incorporar recursos tecnológicos como apoyo al aprendizaje de los estudiantes.

De igual manera, durante las prácticas preprofesionales, la parte práctica se logró desarrollar de forma eficiente, lo que permitió instruir, reflexionar y apoyar en actividades dentro del aula. Asimismo, con la finalidad de identificar situaciones, incidentes y problemáticas se implementaron diversas técnicas de diagnóstico que dieron sustento para la elaboración de esta tesis. A partir de ello, se identificó que los estudiantes presentan problemas en el aprendizaje y contextualización de términos científicos, especialmente en el área de la Biología. No obstante, con diversos estudios realizados por investigadores se ha evidenciado que el uso de herramientas digitales mejora de manera notable en la interacción pedagógica dentro del proceso de aprendizaje.

Mamani y Huamani (2021) señalan que la incorporación de herramientas tecnológicas digitales en las sesiones de aprendizaje favorece la motivación del estudiantado y fortalece su interés por el propio proceso formativo. En este sentido, el uso de la tecnología en el ámbito educativo contribuye al mejoramiento del aprendizaje en la asignatura de Biología. De forma complementaria, Valarezo y Santos (2019) explican que las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) orientan la integración de la tecnología en los procesos educativos, priorizando su aplicación como medio para el aprendizaje y la construcción de conocimientos, más allá del simple dominio de las herramientas tecnológicas.

A partir de ello, Nearpod se caracteriza por ser una herramienta educativa, la cual beneficia tanto docentes como estudiantes, debido a que se puede diseñar e implementar lecciones educativas sobre cualquier materia con recursos multimedia, evaluaciones en tiempo real y actividades participativas. De la misma manera, facilita tanto de manera presencial y asincrónica, ya que los estudiantes pueden acceder a los contenidos creados desde cualquier dispositivo y participar en todas las actividades creadas por el docente. En el desarrollo de esta investigación, se pretende elaborar una guía didáctica con base en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución. Mediante esta guía didáctica los estudiantes podrán explorar y desarrollar actividades en base a las teorías de Lamarck, Darwin y Neodarwinismo, mediante videos interactivos, dibujando, respondiendo preguntas con retos, simuladores, entre otras.

Problema de investigación

En el contexto actual la construcción del conocimiento implica atender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, es decir, que requiere diversas estrategias y acciones pedagógicas por parte del docente. Gallegos et al., (2018) menciona que en Ecuador se ha evidenciado mejoras

en el ámbito curricular y administrativo, todo con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y así contribuir a que los estudiantes tengan un aprendizaje de calidad. La Biología debe propiciar en los estudiantes un pensamiento crítico, creativo y científicamente fundamentado, desde una mediación ética e integradora, articulada con otras áreas del conocimiento y con la vida real (Jaramillo, 2019). En esta línea, la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la formación docente continua favorecen prácticas pedagógicas activas e interdisciplinares. Diversos autores destacan que las TIC transforman el aprendizaje al volver a los estudiantes más participativos y dinámicos (Santana-Taverab, 2022).

Según el análisis de ERCE (Estudio Regional Comparativo y Explicativo) (2019) en América Latina y el Caribe menciona que el estudio de la Biología presenta desafíos y por ende no se superan las brechas de entrada de los estudiantes como desigualdades conocimiento y habilidades, además los aprendizajes son bajos y no alcanzan los esperados. Estas brechas deben ser priorizadas por los docentes al momento de impartir clases, creando estrategias didácticas que aporten a cumplir con las destrezas mínimas.

A partir de lo expuesto, durante las prácticas preprofesionales desarrolladas en una institución pública de la ciudad de Cuenca, con estudiantes de Bachillerato General Unificado, se identificó que en la asignatura de Biología existen serias dificultades en el aprendizaje del tema de las teorías de la evolución. Los estudiantes presentan confusión al distinguir entre los postulados fundamentales de las principales corrientes evolutivas: la teoría del transformismo de Lamarck, la teoría de la selección natural de Darwin y la síntesis moderna o Neodarwinismo, que combina la genética con la selección natural.

En cuanto a las principales dificultades que presentan los estudiantes es la comprensión limitada de conceptos abstractos en cuanto a deriva genética, selección natural, variabilidad genética o adaptación, lo que limita entrelazar los mecanismos evolutivos y los fenómenos biológicos naturales. De la misma manera se observó en clases, mediante una pequeña introducción a la evolución que los estudiantes presentan ideas erróneas como: la idea que los organismos se modifican intencionalmente y que la evolución sigue una secuencia fija y ascendente. estas interpretaciones equívocas y la falta de recursos didácticos que permitan a los estudiantes comprender de una manera mejor las teorías evolutivas, así como una limitada capacidad para fomentar el pensamiento crítico y un entendimiento sólido del tema.

Esta problemática se acentúa debido al uso excesivo de definiciones teóricas, sin que exista un verdadero aprendizaje de los conceptos, así como a la escasa implementación de recursos didácticos visuales, interactivos o experienciales que permitan a los estudiantes comprender y desarrollar habilidades cognitivas. Como consecuencia, se evidencia dificultad por parte de los estudiantes al expresar sus ideas de forma clara y coherente, desinterés por la materia, un nivel de aprendizaje bajo y un rendimiento académico deficiente. Este escenario pone de manifiesto la necesidad de innovar en el aprendizaje de las teorías de la evolución mediante herramientas digitales que favorezcan procesos más dinámicos y comprensibles.

El Ministerio de Educación del Ecuador (2021) establece que el proceso de aprendizaje debe estimular diversos procesos cognitivos, tales como la identificación, el análisis, la asociación, la reflexión, el razonamiento y la creación de conocimientos. No obstante, en la enseñanza de las teorías de la evolución se observa una tendencia al uso de metodologías tradicionales,

caracterizadas principalmente por la memorización y la repetición de contenidos, con un énfasis particular en el dictado. Al respecto, Barrera (2007) señala que este tipo de prácticas, comúnmente empleadas para evaluar aspectos como la ortografía y la copia textual, restringen el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, lo que dificulta el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de Biología. En este sentido, la problemática identificada se relaciona con la permanencia de estrategias pedagógicas mecanicistas que limita el aprendizaje de los procesos evolutivos y el fortalecimiento integral de las capacidades cognitivas exigidas por el currículo vigente.

Es fundamental investigar esta problemática, porque constituye una base esencial en el aprendizaje de la Biología moderna y del mundo natural. Un aprendizaje profundo de este tema contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y científico. Además, permitirá identificar y corregir conceptos erróneos que obstaculizan el aprendizaje de los estudiantes. Entender más a fondo esta problemática permitirá crear estrategias didácticas más eficientes, las cuales están centradas en los estudiantes y así mejorar su rendimiento escolar y despertar su curiosidad. En función de lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir al aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado?

Esta interrogante se orienta a identificar enfoques y recursos pedagógicos que permitan superar las limitaciones detectadas en la práctica preprofesional y promover una comprensión más clara y coherente de los conceptos evolutivos.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la influencia de una guía didáctica con base en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Primero Bachillerato General Unificado.

Objetivos específicos

1. Fundamentar teóricamente la investigación sobre el uso de Nearpod y su relación con el aprendizaje del tema teorías de la evolución.
2. Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes de Primero Bachillerato General Unificado en el tema teorías de la evolución.
3. Diseñar una guía didáctica con base en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Primero Bachillerato General Unificado.
4. Aplicar la guía didáctica con base Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Primero Bachillerato General Unificado.
5. Evaluar los resultados obtenidos tras la aplicación de la guía didáctica con base en Nearpod en los estudiantes de Primero de Bachillerato General.

Justificación

El aprendizaje de Biología es clave para comprender el mundo natural y desarrollar pensamiento crítico y científico. Sin embargo, persisten prácticas tradicionales (dictado y memorización) que limitan la comprensión conceptual y afectan el rendimiento estudiantil (López, 2015). En el contexto local de Bachillerato General Unificado de una institución pública de Cuenca (2025) se han observado dificultades en la comprensión de adaptación, selección natural y mecanismos evolutivos, con confusiones conceptuales y escasa transferencia a situaciones reales.

Frente a ello, la integración de Tecnologías para el Aprendizaje ofrece oportunidades para implementar metodologías activas e interactivas. En particular, Nearpod, como entorno virtual de aprendizaje, permite diseñar lecciones interactivas con cuestionarios, sondeos, tableros colaborativos y retroalimentación inmediata, promoviendo la participación y la construcción de significados. Pese a los avances metodológicos, se reporta déficit en la implementación sostenida de enfoques activos en ciencias y brechas de formación docente (Altafuya et al., 2024), lo que refuerza la pertinencia de evaluar intervenciones concretas con Nearpod en este campo.

Esta investigación es pertinente porque aborda un nudo crítico del currículo: la enseñanza de las teorías de la evolución, base de la Biología moderna. Su relevancia social y educativa se sustenta en que resultados positivos podrían orientar mejoras didácticas replicables, fortalecer el aprendizaje y elevar el rendimiento en la asignatura. Además, responde al marco legal ecuatoriano que garantiza una educación equitativa, inclusiva y de calidad (Constitución, art. 26) y se alinea con modelos constructivistas aún en proceso de consolidación en el país (Aguilar-Gordón, 2019). De igual manera, el carácter de participación activa de los afectados en propuesta de solución al problema se solventó realizando una inducción inicial, en la cual se dio a conocer a los estudiantes cuatro plataformas principales como (Nearpod, Quizizz, Kahoot y Genially), con las cuales deseaban trabajar los contenidos de Biología, la opción principal que escogieron los estudiantes fue Nearpod, debido a su integración de múltiples actividades dentro de la plataforma.

La propuesta asegura consideraciones éticas: participación voluntaria, anonimato, resguardo de datos y uso de resultados con fines académicos. Es viable por la disponibilidad institucional de Nearpod, la factibilidad de diseñar y aplicar secuencias didácticas en un período

definido, y la posibilidad de medir el aprendizaje mediante pruebas de logro y reportes de uso de la plataforma. Aportaciones esperadas: (a) evidencia empírica sobre el impacto de Nearpod en evolución; (b) una guía didáctica reutilizable; (c) recomendaciones para la formación docente en metodologías activas.

Capítulo 1: Marco teórico del uso de Nearpod y el aprendizaje de las teorías de la evolución.

1. Antecedentes

Para el desarrollar los antecedentes se realizó una revisión exhaustiva de fuentes internacionales, nacionales y regionales que van desde el año 2016-2025, de una manera detallada con el fin de analizar investigaciones asociadas con la influencia de una guía didáctica con base en Nearpod para el aprendizaje de la Biología, de manera puntual en el tema de las Teorías de evolución. Con ese propósito se consultaron varios repositorios, revistas arbitradas y bases de datos de libre acceso. Entre las principales se encuentran: Scopus, Google Scholar, Semantic Scholar Redalyc, Scielo, ScienceDirect. La revisión bibliográfica se realizó usando las siguientes palabras clave: guía didáctica, Biología, Nearpod y Teorías de la evolución, aprendizaje. Esta revisión ayudará a identificar aportes de investigaciones empíricas, metodológicas y teóricas con aplicación directa en las aulas, a su vez las tendencias de uso de tecnologías en la educación, su impacto en el aprendizaje y la percepción tanto del estudiante como del docente.

El análisis de los antecedentes evidencia que la enseñanza de la teoría de la evolución continúa enfrentando dificultades persistentes en los distintos niveles educativos. Estudios como el de Zambrano Abarzúa y Quintanilla-Gatica (2020) muestran que, incluso en contextos de

educación virtual, los estudiantes de educación media mantienen modelos explicativos finalistas y teleológicos, basados en la adaptación por necesidad y la herencia de caracteres adquiridos, lo que constituye un obstáculo significativo para la comprensión del modelo científico de la evolución. Estas concepciones alternativas se mantienen más allá de la enseñanza formal, lo que revela carencias didácticas y curriculares, especialmente en el tratamiento de nociones clave como la variabilidad genética y el azar, así como una limitada integración de herramientas digitales que favorezcan la modelización de procesos evolutivos complejos.

Desde una perspectiva más amplia, el trabajo de Gijón Puerta (2023) coincide en señalar que la evolución continúa ocupando un lugar marginal dentro del currículo escolar y en la formación docente, aun siendo un eje fundamental dentro de la biología. El autor advierte que la aceptación de la teoría no implica necesariamente su comprensión, situación que responde a decisiones curriculares fragmentadas, enfoques metodológicos centrados en la memorización y una insuficiente articulación entre ciencia, valores y pensamiento crítico. Estos planteamientos refuerzan la existencia de vacíos formativos, curriculares y epistemológicos que dificultan un aprendizaje profundo y significativo de la evolución.

En contraste, investigaciones recientes proponen alternativas didácticas orientadas a superar estos obstáculos. El estudio de Pérez, Gómez Galindo y González Galli (2023) resalta el valor de la multimodalidad en la enseñanza de la evolución, al evidenciar que el uso combinado de representaciones orales, gráficas y esquemáticas favorece la autorregulación metacognitiva y la identificación de errores conceptuales persistentes. No obstante, la ausencia de mediciones

cuantitativas, de triangulación metodológica y de una integración explícita de plataformas digitales limita el alcance y la generalización de sus hallazgos.

En relación con el uso de tecnologías educativas, diversas investigaciones coinciden en destacar el potencial de Nearpod como herramienta para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estudios empíricos desarrollados tanto en contextos internacionales (Lowry-Brock, 2016) como nacionales (Delgado et al., 2024) evidencian mejoras sostenidas en la participación, el compromiso estudiantil y el desarrollo de habilidades socioeducativas, aunque los efectos sobre el rendimiento académico dependen del diseño instruccional y de la rigurosidad metodológica. Estas investigaciones presentan limitaciones recurrentes, como muestras reducidas, ausencia de grupo de control y escasa validación de instrumentos, lo que abre un campo de investigación aún poco explorado en el contexto escolar.

La indagación desarrollada por Basantes y Guaranga (2024) tuvo como objetivo el diseño y la puesta en práctica de una guía didáctica mediada por la herramienta digital Nearpod, a fin de reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia Química Ambiental en los estudiantes universitarios de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Para conseguirlo, en su estudio los autores constituyeron una guía didáctica concebida como un instrumento de planificación pedagógica, estableciendo de manera sistemática los objetivos de aprendizaje, los contenidos curriculares y las actividades educativas, de forma interactiva incorporando recursos de Nearpod como presentaciones enérgicas, vídeos con preguntas incluidas, simuladores y evaluaciones diseñadas con una finalidad formativa. La investigación se desarrolló dentro de un enfoque cuantitativo, no experimental y con un nivel descriptivo, utilizando la encuesta como

técnica de recolección de información, llevada a cabo una vez finalizada la implementación de la guía en el aula. La guía didáctica fue construida a partir de la metodología ERCA, lo que posibilitó la secuenciación progresiva y consistente de las actividades de aprendizaje, disponiendo a su vez, la participación activa de los estudiantes y el acompañamiento constante del proceso.

El estudio en cuestión recogió una valoración positiva hacia la guía didáctica, poniendo de manifiesto su contribución favorable en la planificación de las sesiones, en la estructuración de las actividades y en la comprensión de los contenidos, llevándonos a concluir que el uso de Nearpod es pedagógicamente válido siempre y cuando se utilice de manera programada en una planificación didáctica. Este referente ofrece al presente estudio un referente metodológico en la resolución de una guía didáctica con Nearpod, existen vacíos en cuanto a no haber realizado ninguna medición objetivo del aprendizaje antes y después de la intervención y también del análisis de variables específicas.

Con base en este antecedente, el trabajo titulado Nearpod para el aprendizaje de teorías evolutivas en alumnos de Primero de Bachillerato General Unificado, a partir de la investigación del antecedente mencionado ofrece, pero adaptado al área de Biología dentro de la educación media, un análisis más específico del impacto de una guía didáctica mediada con Nearpod en la comprensión de conceptos científicos abstractos, en la revisión de los vacíos encontrados y en la expansión del contexto en la aplicación de este recurso digital en los ámbitos escolares.

Tras el análisis de los antecedentes la literatura reciente muestra tres consensos. Primero, en la enseñanza de evolución predominan concepciones alternativas (teleología, cambio por necesidad, herencia de adquiridos) aun cuando exista aceptación de la teoría; la comprensión

sigue siendo baja. Segundo, existe una brecha curricular y formativa: evolución se introduce tarde, con enfoque centrado en la transmisión de contenidos y formación docente insuficiente. Tercero, las mediaciones interactivas y multimodales favorecen la autorregulación y el cambio conceptual, y las tecnologías (simulaciones, entornos virtuales y plataformas como Nearpod) apoyan la representación de procesos no observables.

Sobre Nearpod:

La evidencia indica mejoras robustas en participación/engagement y percepciones positivas (Lowry-Brock, 2016; estudio en Ecuador), mientras que los efectos en rendimiento dependen del diseño instruccional y la evaluación. En la región andina, los estudios con Nearpod son incipientes y con limitaciones metodológicas (muestras pequeñas, ausencia de control, instrumentos no validados), lo que abre un vacío para investigaciones que combinan intervenciones estructuradas en Nearpod con medición rigurosa (pre-post, comparación/efecto, y métricas de uso de la plataforma).

Sobre guía didáctica:

En relación con el impacto de la guía didáctica, la investigación de Basantes y Guaranga (2024) evidenció que su aplicación permitió optimizar la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje y potenciar la participación activa de los estudiantes, al ofrecer una estructura clara para el desarrollo de las clases y el uso pedagógico de Nearpod. Este impacto resulta pertinente para la presente investigación, ya que se alinea con el propósito de fortalecer el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Primero de BGU, al considerar que la comprensión

de contenidos científicos abstractos requiere de una guía didáctica estructurada con recursos interactivos que favorezcan la construcción del conocimiento.

1. Bases teóricas o conceptuales

Esta sección tiene como propósito la revisión profunda de diversas fuentes que respalden el desarrollo de este estudio, en esta revisión se ha llevado a cabo un análisis minucioso de diferentes artículos y revistas con el fin de construir bases sólidas y bien sustentadas para este proyecto de estudio. En ella se abordan:

1.1 Aprendizaje de las Teorías de la Evolución en estudiantes de Bachillerato

En el marco del currículo nacional, en este trabajo se operacionaliza el constructo "aprendizaje de las teorías de la evolución" mediante tres dimensiones conceptuales interrelacionadas: teoría de Darwin, teoría de Lamarck y Neodarwinismo, alineadas con las destrezas CN.B.5.1.6., CN.B.5.1.7. y CN.B.5.5.2 que definen la unidad temática sobre evolución en 1º de Bachillerato.

La dimensión Darwin pone el foco en la construcción de la selección natural como un mecanismo de cambio evolutivo, involucrando variabilidad, adaptación y supervivencia diferencial, y hace referencia a la capacidad del estudiante para interpretar fenómenos biológicos mediante evidencias científicas y medias relaciones causales, conforme a las destrezas curriculares centradas en el análisis e interpretación de los procesos evolutivos.

La dimensión Lamarck da cuenta del reconocimiento histórico y conceptual de la teoría del uso y del desuso y de la teoría de la herencia de caracteres adquiridos. Su inclusión permite

evaluar la capacidad del estudiante para contraponer modelos explicativos, identificar concepciones alternativas y distinguir entre explicaciones científicamente aceptadas y enfoques históricos, desarrollando de este modo el pensamiento crítico.

La dimensión Neodarwinismo articula la selección natural con la genética mendeliana, es decir, toca la herencia, la mutación, la recombinación genética y la variabilidad poblacional. Esta dimensión se alinea con las destrezas relacionadas con la explicación de los mecanismos genéticos que sustentan la evolución, promoviendo la comprensión sistémica de los procesos biológicos.

De acuerdo con estas dimensiones se traducen en indicadores medibles en el aprendizaje como: Identificar, reconocer y relacionar cada una de las teorías de la evolución. De acuerdo con esto el aprendizaje se percibe como una construcción activa de significados, en la cual los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y científicas dentro y fuera del aula de clases.

1.2 Enfoque Constructivista en el aprendizaje de la Biología

En cuanto al constructivismo, en base a las teorías de la evolución el aprendizaje debe ser de manera dinámica, interactiva y con gran participación del estudiante, en otras palabras, se refiere a la libertad de los estudiantes a crear su propio conocimiento o aprendizaje ya su vez busca que haya una conexión entre el docente y el estudiante, y de esta manera se dé una compilación que favorezca a los dos y de esta se cree un aprendizaje significativo (Benítez-Vargas, 2023). En este estudio, el constructivismo no se aborda únicamente como marco teórico general, sino como una guía para explicar qué construyen los estudiantes (conceptos, relaciones, explicaciones causales y modelos sobre evolución) y cómo lo construyen (mediante la

exploración, la problematización, la contrastación de ideas, la reflexión y la mediación pedagógica).

De la misma manera Ortiz (2015), señala que este modelo de aprendizaje se lleva de una manera activa con relación a cada estudiante con respecto a sus experiencias, de esta manera el aprendizaje se vuelve llamativo y entretenido. La Biología al ser una materia compleja presenta diferentes dificultades en la comprensión de temas abstractos, debido a que se enseña en un lenguaje técnico y científico, ya que estudian a los seres vivos y su evolución en las diferentes regiones del mundo. Estas dificultades requieren un enfoque que englobe diferentes estrategias constructivistas con el fin de lograr que el estudiante obtenga comprensión, desarrollo y autonomía en el aprendizaje (Galagovsky, 2009).

También el constructivismo en la Biología, particularmente en contenidos complejos como la evolución los estudiantes suelen presentar dificultades derivadas del lenguaje científico y del nivel de abstracción conceptual, se debe llevar de una manera activa, en donde el estudiante no va a ser solo un receptor, sino que también va a construir su propio conocimiento siendo el protagonista de su aprendizaje. Este enfoque constructivista está respaldado por Piaget (1968) y Ausubel (1983) la cual mencionan que los estudiantes aprenden relacionando conceptos con experiencias previas. Tapia y Yugsi (2022) mencionan que este enfoque promueve el desarrollo de habilidades actitudinales, cognitivas y procedimentales debido a que el estudiante está involucrado en su aprendizaje. De la misma manera mencionan que cuando los docentes llevan a cabo este modelo despiertan en los estudiantes la curiosidad y la participación alcanzando un aprendizaje integral y reflexivo.

1.3 Dificultades en el aprendizaje de las Teorías de Evolución

El aprendizaje de las teorías de la evolución presenta desafíos a causa de la complejidad de conceptos en cuanto a selección natural, variación genética, caracteres adquiridos. Pueden llegar a ser abstractos y difíciles de observar para los estudiantes. Galli y Meidarni (2015) identificaron que los estudiantes presentan problemas significativos en la comprensión de las teorías de evolución en cuanto a selección natural, tiempos geológicos y mutaciones. También mencionan que los estudiantes llegan con ideas preconcebidas, es decir por su cultura o medios digitales, lo que causa que cuando el docente imparte clases con un lenguaje científico los estudiantes se confunden y malinterpretan el contenido.

En cuanto a definiciones e ideas erróneas muchos estudiantes malinterpretan términos como teoría, adaptación, mutación, lo que implica piense que la evolución solo se basa en la perfección el organismo o que existan creencias en cuanto a la evolución de estos. Gonzales y Rivas (2016) mencionan en su estudio que los estudiantes presentan una escasa comprensión de las teorías de evolución, entre ellos se incluyen estudiantes de ciencias biológicas que no identifican cuáles son las definiciones correctas de estas teorías. Por otro lado, los estudiantes al momento de hablar sobre teorías de evolución confunden y mezclan las definiciones de estas teorías lo que causa confusión y obstaculiza la comprensión científica del tema afectando directamente su rendimiento académico.

1.4 Rendimiento académico en la asignatura de Biología y factores asociados

El aprendizaje en la materia de Biología está alineado con el contexto y el desarrollo de los aprendizajes del estudiante y a la comprensión de los fenómenos del mundo natural mediante

la observación, experimentación y el razonamiento científico. El aprendizaje de la Biología debe ir más allá de la memorización y desarrollar en los estudiantes habilidades de experimentación, observación, formulación de hipótesis y resolver problemas del mundo real. Según con lo menciona Álava et al. (2024), esta área de conocimiento brinda al estudiante la oportunidad de entender los avances científicos, ambientales y tecnológicos, por lo que resaltan que la memorización y el dictado limitan al estudiante su desarrollo y participación activa.

Al abordar el desempeño de los estudiantes en la asignatura de Biología, es necesario considerar que este no depende de un solo factor, sino de la interacción de diversos aspectos de tipo familiar, personal y escolar. En este sentido, Leiton et al. (2024) señalan que los materiales educativos disponibles, las estrategias metodológicas empleadas en el aula, las prácticas pedagógicas y el uso de recursos didácticos influyen de manera significativa en los resultados obtenidos por los estudiantes. Asimismo, Rodríguez y Guzmán indican que el desempeño académico permite identificar el grado de dominio que alcanza el estudiante frente a un contenido específico, lo cual se refleja en el desarrollo de sus competencias. Desde esta perspectiva, resulta fundamental que tanto el docente como el estudiante participen en procesos de diagnóstico que posibiliten comprobar si los objetivos de aprendizaje planteados durante las clases están siendo alcanzados (Peña, 2019).

Muntaner et al. (2020) indican que el rendimiento académico puede mejorar usando metodologías activas en donde el estudiante pueda desarrollar habilidades vinculadas con la creatividad, comunicación, capacidad de análisis y el abordaje de situaciones problemáticas. Guamán et al. (2018) señalan que el uso de herramientas digitales ayuda al estudiante a

complementar su aprendizaje, ya que toda la teoría aprendida en clases puede ser llevada a la práctica para una comprensión significativa del tema

1.5 Aprendizaje autónomo

El aprendizaje autónomo, da a conocer la capacidad que tiene el estudiante para obtener un rol activo y la responsabilidad de su propio aprendizaje, de tal manera que el tiempo, el ritmo y las estrategias de estudio son claves y necesarias para optimizar esta forma de aprender. Según Romero et al., (2024), señalan que este aprendizaje beneficia a desarrollar habilidades metacognitivas y a la toma de decisiones, lo que fomenta una comprensión más profunda de los contenidos. A través de este enfoque permite al estudiante construir su conocimiento de forma independiente y sostenida.

De este modo, el aprendizaje autónomo contribuye al fortalecimiento de la motivación intrínseca y promueve un mayor compromiso del estudiante, especialmente cuando se apoya en el uso de herramientas digitales que facilitan el acceso a la información y proporcionan retroalimentación inmediata. Este tipo de aprendizaje resulta fundamental, ya que potencia la construcción activa del conocimiento y el desarrollo de habilidades transferibles a distintos contextos, lo que favorece la consolidación de aprendizajes significativos y duraderos.

1.6 Aprendizaje guiado por Tecnologías Digitales

El aprendizaje llevado de las tecnologías digitales se ha vuelto importante dentro de las políticas educativas desde los años de 1990 en Latinoamérica, esto como una manera para cubrir las necesidades sociales centradas en los avances tecnológicos. La implementación de estas herramientas digitales dentro de las aulas de clase trata de cambiar de métodos tradicionales de aprendizaje a modelos constructivistas. Si bien, se ha dado a conocer mediante investigación en

los últimos años que el aprendizaje y las tecnologías digitales no tienen una relación, debido a que influye en gran parte a cómo el docente implemente estrategias que se adecuen a estas herramientas y por otra parte el tipo de recurso tecnológico que se use (Claro y Castro-Grau, 2023). De esta manera, la contribución de estas herramientas al ámbito educativo recae en cómo los docentes las desarrollan en el aula. Para que esto se lleve de una manera correcta, depende de que las políticas educativas se enfoquen en desarrollar objetivos de enseñanza acorde a las tecnologías digitales, que mejoren la creatividad, el raciocinio crítico y que logren desenvolverse en situaciones con contextos digitales.

1.6.1 Aprendizaje basado en Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC)

El aprendizaje basado en Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) impulsa la construcción activa del conocimiento dentro del aprendizaje de las teorías de evolución con la ayuda de recursos digitales los cuales están diseñados con una finalidad educativa ya que este tipo de temas necesitan herramientas interactivas y dinámicas debido a su complejidad ya que describen procesos que de manera teórica no se alcanzaría esa concepción adecuada del tema. España (2024) sustenta que la clave del éxito en los ambientes apoyados por la tecnología radica en un diseño instruccional intencional, estructurado y contextualizado que admite la utilización de los recursos tecnológicos el uso de recursos tecnológicos no únicamente como recursos complementarios, sino como elementos clave que transforman el desarrollo del proceso educativo. En este contexto, el diseño instruccional con TAC tiene que estar enfocado en los requerimientos del estudiante y dirigido en la adquisición de conocimientos representativos dentro de las diferentes teorías de la evolución que se busca estudiar, orientado al logro de

aprendizajes significativos, facilitando de esta forma la autonomía, la interacción y la capacidad para resolver desafíos en ambientes o medios digitales.

1.6.2 Diseño instruccional con TAC

El diseño instruccional con tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TAC) juega un papel importante orientado a diseñar actividades educativas innovadoras, enfocadas en el estudiante. Según España (2024), este diseño debe tener en cuenta que no solo se requiere de los fines educativos sino también características socioculturales del estudiantado, de los estudiantes, facilitando de esta forma la adaptación conveniente de los medios digitales que ayuden a fortalecer el aprendizaje activo. La autora menciona que un diseño instruccional efectivo con TAC solicita etapas concretas de planificación, ejecución y evaluación, integrando así herramientas interactivas, medios de retroalimentación y entornos de contribución que faciliten el desarrollo de ideas y pensamientos críticos, de igual forma que la autonomía de cada estudiante.

1.6.3 Guía didáctica como estrategia para el aprendizaje

La Guía didáctica se concibe como un recurso pedagógico fundamental dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, debido a que organiza y sistematiza actividades educativas, con el fin de fortalecer la construcción del conocimiento (Mejia, 2013). Su uso atiende a la necesidad de estructurar metodologías, evaluaciones y contenidos de manera coherente, con el propósito de facilitar y enriquecer la labor docente como aprendizaje autónomo y significativo del alumnado.

De la misma entre la guía didáctica se constituye como un instrumento mediador entre el docente-estudiante y tomando en cuenta los contenidos curriculares de la asignatura. Asimismo, tomando en cuenta el enfoque constructivista, el aprendizaje no se limita a una recepción de contenidos de forma pasiva, sino que implica la participación activa del estudiante, apoyado de instrucciones claras y secuenciales que permitan comprender de una manera eficaz. Tomando en cuenta esto, la guía didáctica actúa como un andamiaje que sirve como soporte para el proceso formativo y que apoya el desarrollo progresivo de las competencias cognitivas y procedimentales.

1.7 Nearpod para el aprendizaje

La herramienta Nearpod se fortalece como una plataforma de aprendizaje, mismo que facilita a convertir o renovar las clases que permite transformar las clases habituales en prácticas más dinámicas e interactivas, acoplando recursos como es el caso de los videos, cuestionarios, presentaciones, la aplicación de simuladores y la realización de actividades cooperativas en tiempo efectivo. De acuerdo con Jiménez y Velázquez (2023), este instrumento permite que el estudiantado no solo use la información, sino que analicen de forma crítica y reflexiva en conjunto con sus docentes. Por otra parte, su flexibilidad facilita la adaptación a los variados grados de enseñanza y las diferentes estrategias de aprendizaje. Sumado a ello, su versatilidad permite adaptarse a diferentes niveles educativos y estilos de aprendizaje, integrando una perspectiva constructivista mediante el uso de los recursos tecnológicos. Es por eso por lo que Nearpod se ubica como un medio crucial dentro de las plataformas y medios virtuales destinados a la enseñanza del estudiante.

1.7.1 Características y ventajas de Nearpod en la educación

Nearpod es un entorno de aprendizaje que brinda plataforma educativa que ofrece elementos dinámicos como es el caso de los cuestionarios, videos, simulaciones y espacios colaborativos, consolidándose de esta forma como un recurso valioso que favorece el proceso de aprendizaje. Jiménez y Velázquez (2023) mencionan que Nearpod facilita impulsar las clases por medio de la utilización recursos multimedia y tácticas de evaluación formativa que impulsen a la colaboración, la aportación, la motivación y el aprendizaje significativo. Así mismo, los diversos autores resaltan que su funcionamiento contribuye al mejoramiento en el desempeño académico, puesto que el estudiantado obtendrá retroalimentación de forma inmediata, además podrán interrelacionarse con todo el material educativo, lo que ayudará a mejorar la asimilación del contenido.

1.7.2 Aplicación de Nearpod en la Biología

El uso de Nearpod en el área de la Biología ha mostrado ser eficiente para facilitar el entendimiento de conceptos científicos complicados (Universidad Politécnica Salesiana, 2023). Un análisis realizado en Ecuador demostró que el estudiantado dio uso de la herramienta Nearpod en el transcurso de las conferencias acerca de las teorías evolutivas, en donde alcanzaron puntajes realmente significativos en las evaluaciones posteriores a la intervención, logrando conseguir promedios de 7.31 a 9.40 sobre 10. Esto propone que Nearpod ayuda a promover un aprendizaje visual y activo, ayudando de esta forma a conectar la teoría mediante la utilización de ejemplos claros y concisos, además se busca impulsar a la participación más dinámica en la enseñanza (Universidad Politécnica Salesiana, 2023).

Con respecto al aprendizaje de las teorías relacionadas con la evolución, Nearpod hace posible la operacionalización de experiencias interactivas dirigidas al desarrollo de las

dimensiones conceptuales trabajadas a lo largo de esta investigación. En la dimensión Darwin, la herramienta permite que se represente visualmente el proceso de la selección natural, de la variabilidad genética y de la adaptación y de otros procesos de la selección natural, a través de simulaciones, de actividades interactivas y videos con preguntas. Este tipo de actividades alimenta el desarrollo de explicaciones y el respaldo a las mismas a partir de evidencias. En cuanto a la dimensión Lamarck, Nearpod permite la aproximación crítica mediante juego de preguntas entre los modelos científicos e impulsa al estudiante al reconocimiento de otras concepciones, las cuales corresponden con los modelos de la herencia de caracteres adquiridos. Las actividades interactivas, imágenes y videos permiten la reflexión y la discusión sobre esta teoría. En la dimensión Neodarwinismo, la herramienta permite la búsqueda de la integración entre genética mendeliana y selección natural mediante la creación de especies usando todo el contenido científico dentro de la plataforma.

1.8 Bases legales

En la presente investigación evidencia normativas importantes que rigen en el Ecuador, entre las cuales tenemos la ley orgánica del Ecuador: Ley orgánica de educación intercultural (LOEI), la constitución de la república (2008), y el currículum de Niveles de educación Obligatoria (MINEDEC).

1.8.1 Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Observando la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ministerio de Educación, 2011, p. 16). Arte. 6- Obligaciones: Inciso “e. Asegurar el mejoramiento continuo de la calidad de la educación; Siendo así que se debe mejorar continuamente ya sea la calidad del contenido pero muy importante también el equipamiento de los centros educativos, tomando en cuenta no solo

los materiales, sino que también la formación de los docentes en el uso de estos materiales, de esta manera es primordial que todos los docentes sean capacitados en los constantes cambios que se dan dentro de la formación de los estudiantes siendo las herramientas de tipo digitales las más importantes para este propósito. Además de Inciso "j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales;"

Es de gran importancia que todos los integrantes de la comunidad educativa cuenten con una preparación óptima en lo que refiere al manejo de las diferentes plataformas y recursos tecnológicos. La preparación persistente pretende garantizar que estas herramientas se vuelvan recursos funcionales y eficaces en los centros de formación de estudiantes. El desarrollo continuo que se da en su uso contribuye no solo a un mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos, también facilita a los docentes el hecho de poder integrar de manera relevante estas herramientas en sus clases. De esta manera, se impulsa un modelo educativo en constante cambio, en donde docentes como estudiantes puedan beneficiarse del uso las herramientas digitales dentro de la educación. Bajo este enfoque, esté tipo de herramientas tecnológicas se presentan como un medio altamente eficaz para impulsar el desempeño y aprendizaje. Este modelo de aprendizaje no solo ayuda al incremento en el rendimiento por parte del estudiantado, también les brinda la vía para involucrarse dentro de un proceso formativo autónomo y continuo, consolidando de esta manera los conocimientos adquiridos en el aula.

Nearpod, al brindar prácticas interactivas y dinámicas, juega un rol importante en lo que respecta al perfeccionamiento de capacidades cognitivas dentro del tema teorías de la evolución.

Al impulsar la investigación y el aprendizaje experimental de cada una de las teorías, favoreciendo las habilidades cognitivas de los estudiantes y por otra parte desarrollan una perspectiva activa dirigida a la construcción del conocimiento de cada aspecto importante de los procesos que se dan en cada teoría a estudiar como la selección natural, la herencia y la deriva génica. Por lo tanto, constituye una contribución de gran valor para el desarrollo pedagógico, provocando un entorno interactivo y participativo de aprendizaje que facilite la asimilación correcta de los componentes curriculares, aprendizaje dinámico e interactivo que facilite la asimilación satisfactoria del material curricular del curso.

1.8.2 La constitución de la república del Ecuador (2008)

Apoyado en el Art 347 inciso 1 que será obligación del estado "Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas" (p.107)

Se vuelve necesario atender esta demanda en los centros educativos, ya que garantiza el buen funcionamiento y el desarrollo continuo en el valor y en la accesibilidad de recursos tecnológicos que son fundamentales con el fin de asegurar una formación de calidad. En este sentido, la investigación sobre el aprendizaje de las teorías de la evolución está centrada en la utilización de herramientas digitales en este caso Nearpod que es una herramienta interactiva y dinámica la cual brinda un aprendizaje experiencial y una participación activa con el cual se busca promover la renovación, el razonamiento crítico y mejorar las prácticas pedagógicas a partir del desempeño de las herramientas digitales utilizadas en los centros educativos.

Por otro lado, en el inciso 8 menciona que será deber del estado "Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales" (p. 107). Tal adopción planificada y consciente de estas herramientas como Nearpod, además de favorecer en el progreso de las capacidades adecuadas en los alumnos, empujará posteriormente la implicación y el involucramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las teorías de la evolución. Dicho planteamiento no solamente intenta potenciar las herramientas existentes, también espera implantar bases que generen una educación mucho más adaptable y orientada en el alumnado, la cual tiene que ir sincronizada con la evolución progresiva del presente siglo XXI.

1.8.3 Currículo de niveles de Educación obligatoria (MINEDEC)

Citando al currículo de niveles de educación obligatoria (Minedec, 2016, p. 115), centrándose en los objetivos generales del área de las ciencias se cita que "OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales."

De esta manera es muy importante implementar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el entorno educativo como manera de apoyo para los estudiantes, estas herramientas tecnológicas son necesarias ya que promueven un punto de vista crítico a lo largo del proceso educativo de los estudiantes. De esta manera, el uso de herramientas tecnológicas se convierte en una táctica importante ya que adicional a despertar interés de inmiscuirse en la práctica del uso de contenidos, también fomenta un pensamiento crítico sobre su aprendizaje. Por tanto, un adecuado uso de las Tics no solo se centra en desarrollar experiencias educativas,

también fomenta un aprendizaje significativo de la mano del desarrollo de habilidades críticas de los contenidos que se les expongan.

Una vez analizado lo descrito anteriormente, se aprecia una relación directa entre la variable dependiente e independiente y también lo que sucede en relación con el aprendizaje de las teorías de la evolución con estudiantes del Bachillerato General Unificado. Esta conexión refiere al proceso de aprendizaje en cuanto a las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC), el uso de Nearpod en el área de Biología, guía didáctica y cuál es su impacto en la educación de los estudiantes. Es claro que presentan problemas para entender y diferenciar entre las teorías de Lamarck, Darwin y Neodarwinismo por lo cual afecta su interés y rendimiento académico.

Del mismo modo tanto en el marco teórico como en el legal se resalta lo relevante de las leyes y estatus vinculados a las variables de este trabajo investigativo, que presentan una estrecha relación con el uso de Nearpod, avalado por el uso de tecnologías digitales para promover un aprendizaje efectivo. Así mismo se destaca los derechos que poseen los estudiantes de hacer uso de las modernas herramientas tecnologías, motivo por el que se facilita el desarrollo de manera personal como profesional. De la misma forma se destaca el deber del gobierno de implementar tecnologías y conocimiento adecuados en la educación.

Capítulo 2: Marco metodológico

En esta sección se abordará detalladamente la metodología aplicada en la investigación. En la cual abarca de manera sólida y comprensiva el paradigma, enfoque, tipo de investigación, población y muestra llevadas a cabo en este estudio. Con el fin de garantizar la rigurosidad del

procedimiento investigativo y ofrecer condiciones replicables del estudio, ofreciendo un fundamento firme para validar los resultados alcanzados.

2.1 Paradigma y enfoque

En una investigación, un paradigma es un sistema de creencias epistemológicas, metodológicas y ontológicas que orientan y organizan la forma de cómo se va a llevar a cabo la investigación (Creswell y Creswell 2017). El presente estudio se emplea bajo un paradigma pragmático. Este paradigma se distingue por su flexibilidad y orientación enfocado a la resolución práctica de problemas. Arias (2023) sostiene que este paradigma no se enmarca hacia una perspectiva única de la realidad si no que permite combinar enfoques cualitativos y cuantitativos de acuerdo con los objetivos y necesidades del estudio.

El pragmatismo se basa en la noción fundamental de que la importancia del conocimiento reside en su utilidad práctica (Barrena, 2015). Así, esta perspectiva permite abordar problemas educativos reales desde un enfoque flexible, orientado a la solución de necesidades concretas. Es así que, esta investigación busca interpretar la influencia de Nearpod como herramienta digital en base al aprendizaje de las teorías de la evolución desde dicha mirada evaluando su efectividad en la mejora del desempeño de los estudiantes. Por tanto, este paradigma valora el uso conjunto de métodos empíricos cuantitativos y cualitativos, lo que da lugar al enfoque de investigación mixto. Siguiendo los estudios de Arias y Hernández y Mendoza (2023), este enfoque permite analizar la investigación desde una perspectiva más amplia, debido al combinar la medición objetiva de variables con interpretación de significados y contextos. De la misma manera señalan

que la investigación mixta no solo se limita a analizar daros numéricos y descriptivos, si no que implica un proceso de articulación, contraste e inferencia conjunta.

Teniendo en cuenta lo anterior este enfoque permite la recopilación y evaluación de datos cuantitativos, por ejemplo, el rendimiento en los exámenes, y también ofrece la oportunidad de investigar con mayor profundidad las dificultades que puedan afrontar los estudiantes cuando estudian las teorías de la evolución a través de Nearpod. La decisión de adoptar un paradigma pragmático y un enfoque mixto se alinea con el resto del trabajo de investigación. En el marco teórico se analizan teorías y conceptos como el enfoque Constructivista en la comprensión de temas de la Biología, aprendizaje de las teorías de la evolución y el uso de herramientas TAC y guía didáctica desde una perspectiva práctica y contextual, en línea con el interés del paradigma pragmático en la mejora de la acción educativa.

El diseño del estudio se ensambla de acuerdo con las regulaciones pertinentes. Se implementará una guía didáctica con base en Nearpod junto con evaluaciones diagnósticas y pruebas pretest y postest, así como retroalimentación de estudiantes, a través de encuestas o formularios de observación. En lo que, respecto al análisis de datos, el impacto en el logro académico se evaluará utilizando medidas cuantitativas, mientras que se emplearán algunas técnicas de análisis de contenido cualitativo para capturar la información como: las opiniones que tengan los estudiantes, a través de encuestas de satisfacción. La aplicación de diferentes métodos en triangulación dentro del marco de un paradigma pragmático enriquecerá las comprensiones del fenómeno en estudio.

2.1 Tipo de investigación

Esta investigación se considera de carácter preexperimental, ligada al paradigma pragmático. Se optó por este tipo de investigación ya que hace referencia a la tipología en la cual los investigadores entran en contacto con la población en estudio evaluando diferentes momentos para identificar cambios (Creswell y Creswell 2021). Se aplicó una intervención en el aula de clases por medio de una guía didáctica en la cual se trató la herramienta digital Nearpod, esta propuesta se implementó a un solo grupo de estudiantes de Bachillerato General Unificado, teniendo como objetivo analizar ciertas mejoras con respecto al aprendizaje de las Teorías de la evolución y su desempeño escolar, usando pruebas de pretest y postest.

De esta manera la investigación de carácter preexperimental es muy importante en contextos educativos ya que permiten evidenciar el desarrollo que se da luego de la aplicación de una estrategia o metodología, esto sin la necesidad de otros grupos de estudiantes con la que se genere comparación. Según Ramos-Galarza (2021), este tipo de diseño se centra en trabajar con un solo grupo de individuos, y se identifican los resultados en dos tiempos diferentes por medio de instrumentos de evaluación, lo que permitirá analizar los cambios en los estudiantes con respecto a su desempeño en base al tema de investigación para valorar la efectividad de la estrategia pedagógica.

2.2 Población en estudio

La población en la investigación es fundamental ya que define el alcance del estudio y a su vez garantizan exactitud y relevancia para analizar los resultados. Según Arias (2012), menciona que la población representa la totalidad de personas, elementos o eventos que

presentan características similares, a su vez recalca que debe estar claramente delimitada en espacio, tiempo y características específicas. La población tomada para nuestra investigación está conformada por los alumnos de Primero de BGU paralelo “A” (34 estudiantes) del año lectivo 2025-2026 de una Unidad Educativa de la ciudad de Cuenca.

Ya que esta investigación es preexperimental debido a que no tiene una muestra en específico ya que solo se trabajara con una población o un solo grupo puesto no existen más cursos de este nivel educativo, según Ramos-Galarza (2021), menciona que este diseño de investigación se basa únicamente en desarrollar o implementar una estrategia a un solo grupo de personas, la cual se va a evaluar en dos momentos diferentes para así determinar qué tan eficaz fue la implementación de la estrategia que se trabajó. De esta manera será menor la complejidad del análisis de la comparación de resultados posterior a la intervención en los estudiantes.

Referente a lo ético se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos de cada participante, a su vez su participación voluntaria, teniendo en cuenta el consentimiento informado los representantes legales de cada estudiante, debido a que son menores de edad. De igual forma se trató de que todas las actividades propuestas para la intervención cumplan con los principios de equidad, inclusión y bienestar estudiantil evitando actos de presión o exposiciones no justificadas.

2.3 Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis

El proceso en el cual se definen las variables resulta crucial en todos los estudios científicos, ya que permite representar ideas abstractas en dimensiones e indicadores detallados, tangibles y cuantificables (Quintana, 2020). Esta fase garantiza la consistencia lógica entre el

marco conceptual y metodológico con la información recopilada, al establecer criterios de evaluación para cada variable. En relación con lo anterior en la tabla 1 y 2 se presentan la variable dependiente y la variable independiente correspondientes a esta investigación, las cuales se emplean para el levantamiento de información y la recolección de datos en base a la muestra definida anteriormente.

Tabla 1

Operacionalización de la Variable dependiente

Variable dependiente	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Aprendizaje de las teorías de la evolución	El aprendizaje de las teorías de la evolución se refiere a la comprensión de los modelos propuestos por Lamarck, Darwin y Neodarwinismo, que integra la selección natural con la variabilidad genética y las mutaciones (Zambrano & Quintanilla, 2020; Larraín et al., 2021; Almentero Monterroza, 2022).	Teoría de Darwin	- Identifica el concepto de selección natural como mecanismo de evolución. - Reconoce que los organismos más adaptados sobreviven y se reproducen en su entorno. -Relaciona ejemplos simples donde la adaptación permite la supervivencia.	-Test Cuestionario (Pretest) -Encuesta Cuestionario -Observación participante Diario de campo.

	Teoría del Neodarwinismo	- Reconoce que las mutaciones generan variabilidad genética en las poblaciones. - Identifica que la selección natural actúa sobre la variabilidad genética. - Relaciona ejemplos en los que la variabilidad genética favorece la adaptación de las especies.
	Teoría de Lamarck	- Identifica el concepto de herencia de caracteres adquiridos. - Reconoce el principio de uso y desuso de los órganos. - Relaciona ejemplos simples de adaptación según Lamarck. -Explica la influencia del ambiente en la aparición de nuevas características.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2

Operacionalización de la Variable independiente

Variable independiente	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Nearpod como herramienta digital	El uso de Nearpod como estrategia didáctica se refiere a la implementación de esta herramienta digital interactiva en el proceso de aprendizaje de Biología, específicamente en la enseñanza de las teorías de la evolución. Esta estrategia busca promover una experiencia educativa dinámica, participativa y centrada en el estudiante (Delgado-Coveña et al., 2024; Almentero Monterroza, 2022).	Participación	- Estudiantes que interactúan en cada clase con Nearpod	- Observación participante Diario de campo

	Rendimiento académico	Identifica correctamente los principios básicos de las teorías evolutivas de Darwin y Lamarck, asociando cada una con sus conceptos clave (selección natural, uso y desuso, adaptación). Relaciona adecuadamente eventos geológicos con procesos evolutivos explicados por las teorías de la evolución. Escala de calificaciones del Ministerio de Educación.	-Test Cuestionario (postest)
	Percepción del estudiante al usar Nearpod	Nivel de agrado de los estudiantes al usar Nearpod. Punto de vista sobre la experiencia de aprendizaje mediante Nearpod	-Encuesta Cuestionario

Nota. Elaboración propia.

2.4 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

En esta investigación las técnicas e instrumentos fueron seleccionados acorde con el enfoque mixto de la investigación y con la operacionalización de las variables. De esta manera las técnicas cuantitativas dieron a conocer el nivel de aprendizaje y los cambios dados en el rendimiento académico antes y después de la intervención pedagógica. Así también, la observación participante y el diario de campo brindaron información cualitativa sobre la participación, interacción y dinámica del proceso formativo.

Tabla 3

Técnicas e instrumentos usados orientados a la medición de las variables dependiente e independiente

Técnica	Instrumentos	Definición y característica
Test	Cuestionario (pretest y postest)	Es un instrumento el cual se aplica antes y después de una intervención educativa con el propósito de analizar los aprendizajes adquiridos y los avances que se hayan logrado, lo cual ayuda a realizar comparaciones y diferencias significativas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).
Encuesta	Cuestionario	Es un grupo estructurado de preguntas para recopilar información de una muestra en estudio y procesar cuantitativamente las respuestas obtenidas, esta prioriza la claridad, un contenido válido y relación con los objetivos (Muñoz, 2024)

	Cuestionario de satisfacción	El cuestionario de satisfacción es una encuesta con preguntas abiertas por lo cual es un instrumento cualitativo el cual permite reunir opiniones o percepciones de parte de los estudiantes en base a una experiencia educativa, este ayuda a obtener respuestas libres y críticas, por el cual permite un análisis más profundo de la experiencia que los individuos tengan o atribuyen esto por medio de categorización de respuestas y análisis de contenido (Flick, 2018).
Observación participante	Diario de campo	Es un instrumento en el cual se registra la información evidenciada, similar a una libreta de anotaciones, en la se registran datos para una posterior evaluación (Obando, 1993). Identificar en base a la observación, los recursos didácticos que use el docente, las estrategias, la participación e interacción en cada una de las sesiones de parte de los estudiantes.

Nota. Elaboración propia.

2.5 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

2.5.1 Principales resultados mediante la observación participante

En el transcurso de las prácticas preprofesionales se identificaron aspectos específicos vinculados al desarrollo del aprendizaje por parte de los alumnos en la materia de Biología, de manera puntual en las Teorías de la Evolución, por lo que su rendimiento académico es bajo. En las clases de Biología dirigidas a los estudiantes de Bachillerato General Unificado se observa una falta de atención y concentración debida a que las clases son impartidas basándose en el dictado y uso excesivo de definiciones teóricas, sin que exista una verdadera comprensión de los conceptos. Estas dificultades podrían estar relacionadas con factores como la dificultad del contenido o la estrategia pedagógica utilizada.

En cuanto a las principales dificultades que presentan los estudiantes es la comprensión limitada de conceptos abstractos en cuanto a deriva genética, selección natural, variabilidad

genética o adaptación, lo que limita entrelazar los mecanismos evolutivos y los fenómenos biológicos naturales. Cabe mencionar que la falta de recursos digitales en el aula impacta de manera negativa en el proceso educativo, se considera necesaria una intervención integral que fortalezca tanto el aprendizaje como el acceso a la tecnología, mejorando así la experiencia educativa de los estudiantes.

2.5.2 Principales resultados mediante la encuesta a los estudiantes

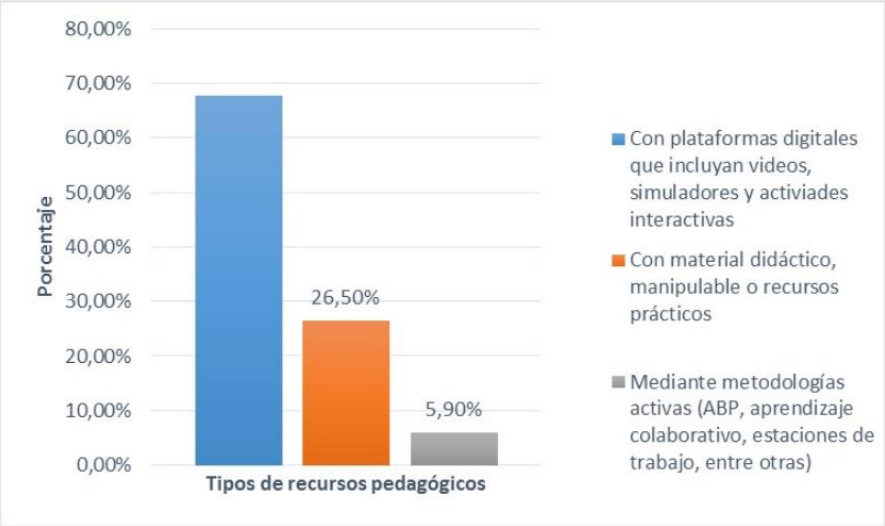
A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado, quienes participaron en esta investigación. La encuesta se estructuró en 7 preguntas, las cuales tienen el propósito de analizar el proceso educativo y dificultades existentes. Los resultados ayudarán como base para la toma de sesiones orientada al diseño y aplicación de una propuesta que vaya acorde con las necesidades de los estudiantes y ayude a mejorar la comprensión en la Biología. Cabe mencionar que esta es una encuesta inicial, antes de detectar el tema de Biología en el cual los estudiantes necesitan reforzar los conocimientos.

En cuanto a la pregunta 1 se evidencia que los estudiantes quieren aprender los temas de la biología mediante plataformas digitales que incluyan videos, simuladores y actividades interactivas con un 67,6%, mientras que un 26,5% manifiestan preferencia por aprender a través de material didáctico manipulable y recursos prácticos lo que refleja una baja inclinación hacia el uso de estos recursos. En cuanto a la utilización de metodologías activas como el ABP, aprendizaje colaborativo, entre otras, solo el 5,9% de los estudiantes están de acuerdo, dándonos a entender que esta no es su mejor opción para aprender temas de Biología. Estos datos dan a

comprender que los estudiantes valoran significativamente las herramientas digitales para fortalecer su aprendizaje de temas de Biología.

Figura 1

¿De qué manera prefieres aprender los temas de Biología?

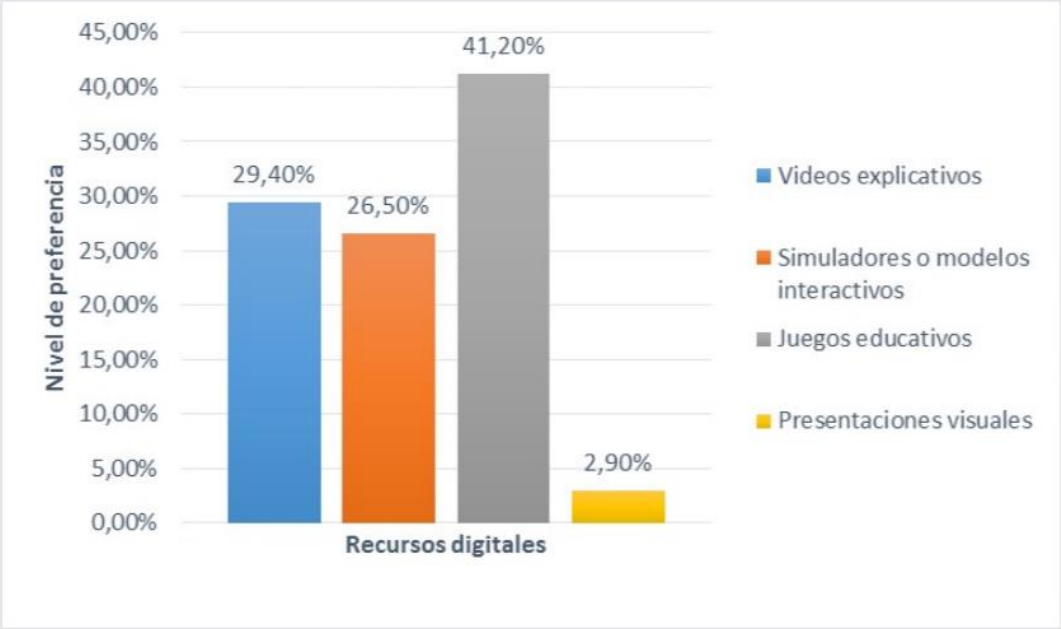


Nota. 67,6% de los estudiantes prefieren aprender Biología con plataformas digitales.

En cuanto a la pregunta 2, la figura 2 muestra que el 41,2% de los estudiantes considera que los juegos educativos son más útiles para comprender los contenidos de la Biología. Con un 29,4% con videos explicativos, y un 26,5% con modelos interactivos y simuladores, dejando un porcentaje mínimo a las presentaciones visuales como recurso primordial. Como resultado de esta pregunta los estudiantes prefieren recursos participativos y dinámicos que fomenten la interacción y comprensión de conceptos complejos de la Biología, lo que destaca la importancia de las herramientas digitales en la educación. Resulta fundamental incorporar diversos enfoques y recursos didácticos que respondan las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes (Delgado et al, 2019).

Figura 2

¿Qué tipo de recursos digitales te resultan más útiles para comprender temas de Biología?



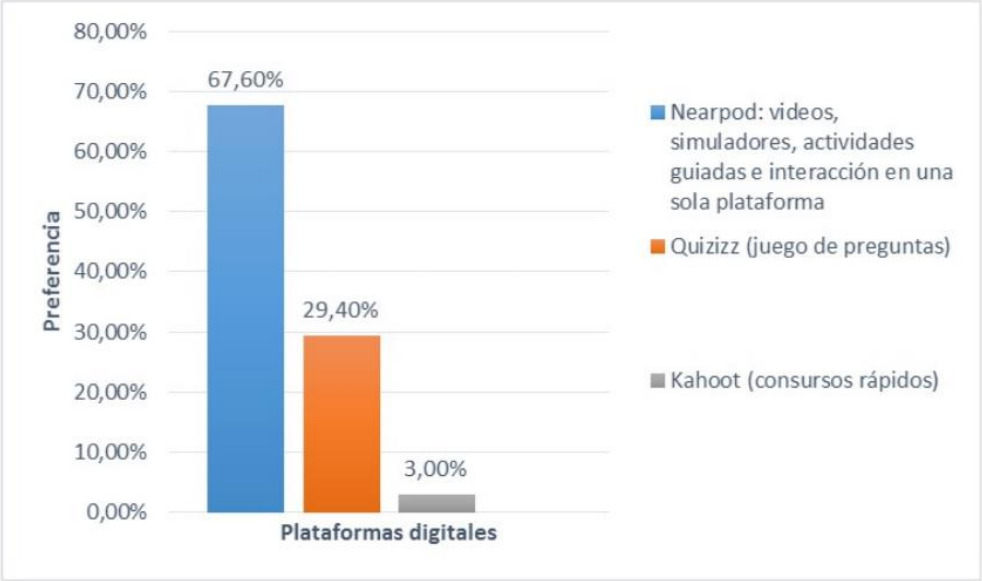
Nota. 41,2% mencionan que los juegos educativos resultan más fáciles para comprender temas de biología, 29,4% los videos explicativos y un 26,5% simuladores o modelos interactivos.

De acuerdo con la pregunta 3, el 67,6% de los estudiantes escogieron Nearpod como una plataforma digital con recursos diversificados, para trabajar temas de Biología, debido a que combina juegos educativos, actividades interactivas, simuladores, en una sola herramienta. Un 29,4% escogieron a Quizizz como una opción adecuada, de la misma manera se observa un porcentaje reducido en plataformas como Kahoot y genially. Como se evidencia claramente en la gráfica los estudiantes optan por una plataforma que integre múltiples actividades pedagógicas dentro de ella, reforzando el uso de Nearpod como recurso principal. De acuerdo con Jiménez y Velázquez (2023), Nearpod permite que el estudiantado no solo use la información que está

dentro de ella, sino que analicen de forma crítica, reflexiva y fortaleza la comprensión de temas complejos.

Figura 3

¿De las siguientes plataformas digitales (Nearpod, Quizizz, Kahoot, Genially) se les hace más intuitivo y llamativo para trabajar contenidos de Biología?



Nota. 67,6% opta por trabajar con Nearpod y un 29,4% prefieren a Quizizz.

En la pregunta 4, los datos reflejan que un 38,2% de los estudiantes prefieren usar simuladores interactivos, de la misma manera un 38,2% opta por ver videos dentro de la plataforma y un 17,6% prefiere responder cuestionarios con retroalimentación automática, los resultados menores fueron sobre incorporar concursos de preguntas o ejercicios individuales. Mediante los datos obtenidos los estudiantes optan por actividades que favorezcan a la visualización, la experimentación y la interacción, todo con el fin de mejorar la comprensión de

los contenidos biológicos. También es de vital importancia tomar en cuenta a los estudiantes que prefieren las actividades con menor porcentaje, debido a que no se sienten cómodos o a su vez no cuentan con acceso a estas herramientas. Asimismo, resulta necesario analizar la calidad y efectividad de las herramientas digitales y sus actividades, garantizando su alineación con objetivos educativos y favorezcan un aprendizaje profundo de los contenidos (Arranz, 2017).

Figura 4

¿Qué actividades te gustaría realizar con mayor frecuencia durante las clases de Biología?



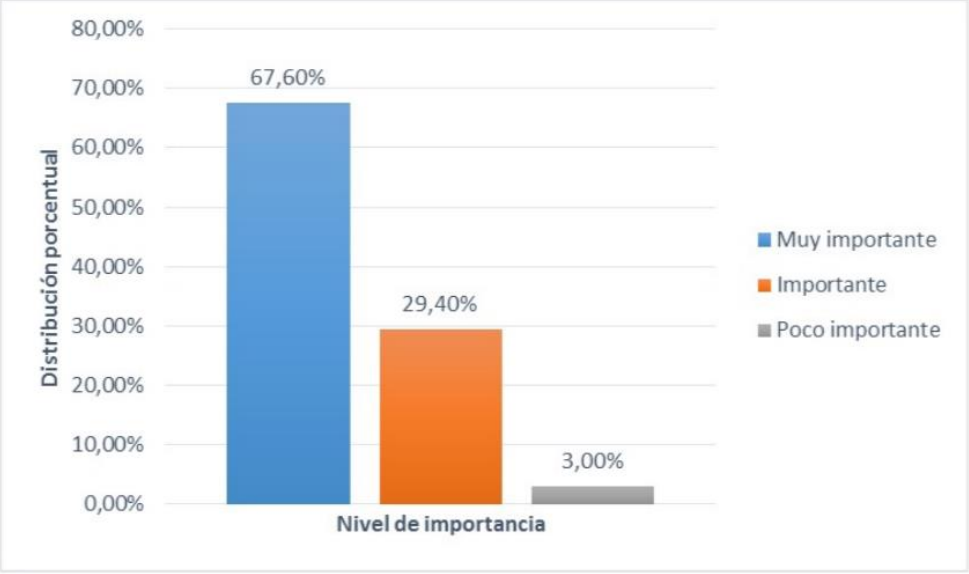
Nota. Un 38,2% prefieren explorar simuladores educativos y ver videos explicativos dentro de la plataforma y un 17,6% responder cuestionarios con retroalimentación inmediata.

En la pregunta 5, la gráfica refleja que un 67,6% de los estudiantes reconocen que es muy importante que una plataforma digital combine diferentes recursos educativos. Un 29,4% de los estudiantes la valoran como importante. De la misma manera en la gráfica se observa que solo un

porcentaje mínimo lo consideran como poco o nada importante. Mediante este análisis se evidencia que la gran mayoría de los estudiantes reconocen la importancia de las herramientas digitales, ya que facilitan un aprendizaje más interactivo y dinámico. Sin embargo, hay que tomar en cuenta el porcentaje mínimo que opto que es poco o nada importante. Barriga y Andrade (2012), mencionan que las herramientas digitales tienen un gran potencial en la inteligencia de los estudiantes, pero las instituciones educativas están frenando este progreso, debido a que las excluyen o dan mal uso de estas.

Figura 5

¿Qué tan importante es para ti que una plataforma digital combine varios recursos (videos + simuladores + actividades + evaluaciones)?

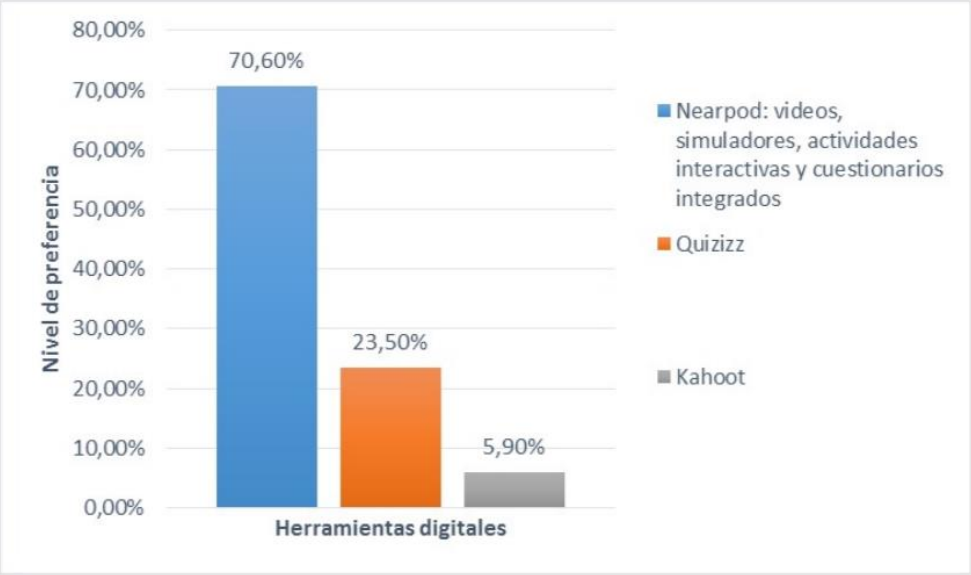


Nota. Un 67,6% consideran que es muy importante que una plataforma combine varios recursos y un 29,4% lo considera importante.

De acuerdo con la pregunta 6, los datos reflejan que un 70,6% de los estudiantes, prefieren el uso de Nearpod que integren diferentes recursos y actividades interactivas dentro de la misma para trabajar los contenidos de Biología. Mientras que un 23,5% opta por el uso de Quizizz, los porcentajes menores fueron para Kahoot y la plataforma Geanilly. De acuerdo con esta distribución en porcentajes, los estudiantes valoran de manera prioritaria herramientas digitales de carácter integral, de esta manera respalda la pertinencia de Nearpod como recurso central para una propuesta educativa eficaz. De acuerdo con Jiménez y Velázquez (2023), Nearpod facilita impulsar las clases por medio de la utilización recursos multimedia y tácticas de evaluación formativa que impulsen a la colaboración, la aportación, la motivación y el aprendizaje significativo.

Figura 6

Si tuvieras que escoger una herramienta digital para trabajar las próximas actividades de Biología, ¿cuál elegirías?

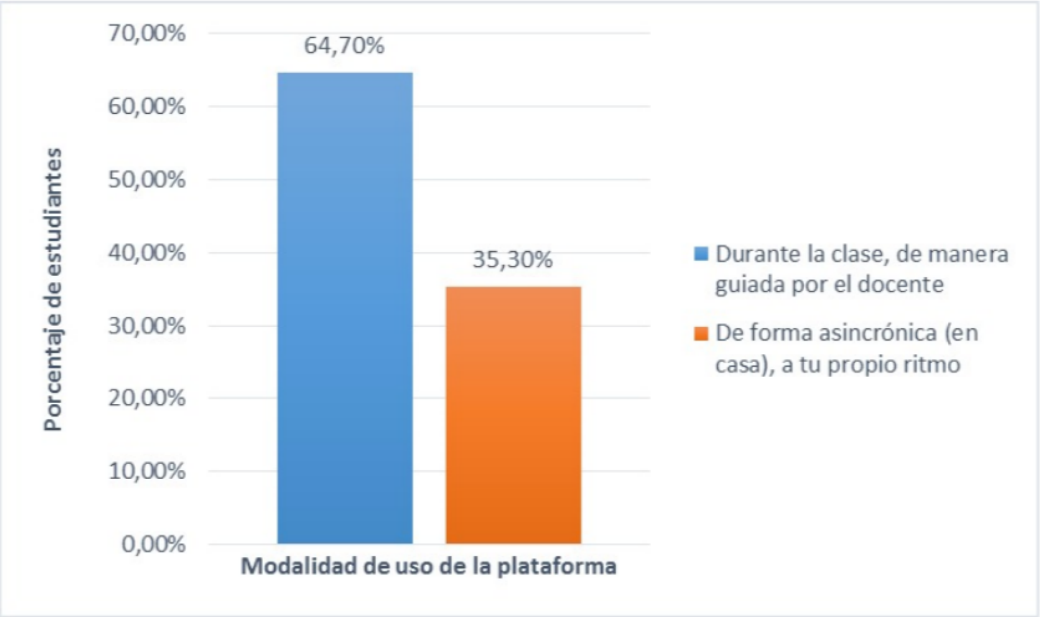


Nota. Un 70,6% elige a Nearpod para trabajar los contenidos de Biología y un 23,5% prefieren el uso de Quizizz.

En la pregunta 7, siendo la última en esta encuesta, los datos reflejan que un 64,7% de los estudiantes prefieren que las actividades que se lleven a cabo mediante el uso de la herramienta digital se lleven de manera asincrónica y un 35,3% de los estudiantes lo prefieren realizar durante las clases bajo la guía del docente. Estos resultados evidencian que un alto porcentaje de los estudiantes valora la flexibilidad y el trabajo autónomo en el aprendizaje, lo que manifiesta la necesidad de aplicar estrategias digitales que permitan a los estudiantes adaptarse a distintos ritmos y tiempo de trabajo. Según Romero et al., (2024) el aprendizaje autónomo, da a conocer la capacidad que tiene el estudiante para obtener un rol activo y la responsabilidad de su propio aprendizaje, de tal manera que el tiempo, el ritmo y las estrategias de estudio son claves y necesarias para optimizar esta forma de aprender. Por otra parte, con el porcentaje restante prefieren un acompañamiento del docente, lo que da a conocer la importancia de combinar modalidades de manera asincrónica y sincrónica para atender las diferentes necesidades que requieren los estudiantes para potenciar su aprendizaje.

Figura 7

¿De qué manera prefieres realizar las actividades digitales de Biología?



Nota. Un 64,7% prefieren que las actividades se lleven de manera asincrónica y un 35,3% los prefieren realizar en clases con acompañamiento del docente.

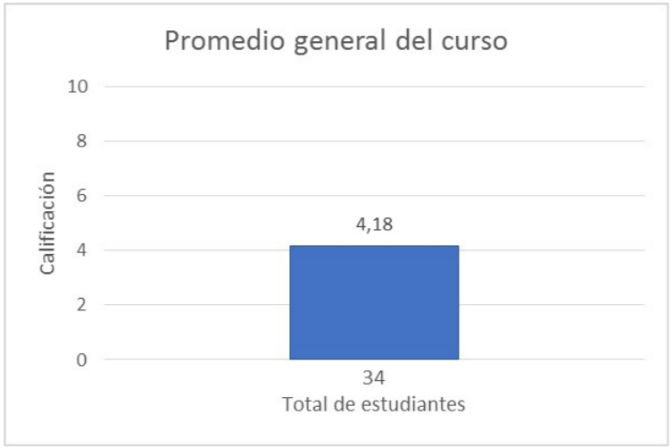
En conjunto, el análisis de todas las preguntas realizadas a los estudiantes permite comprender que el uso de herramientas digitales en su aprendizaje es de vital importancia, especialmente en herramientas que integren múltiples recursos pedagógicos tales como videos, actividades interactivas y el uso de simuladores. Lo que resalta la necesidad de diseñar y aplicar una propuesta educativa basada en Nearpod, de tal manera que facilite una mejor comprensión de los contenidos biológicos, fomentando el aprendizaje autónomo. De tal manera que les permitan gestionar su propio proceso de aprendizaje, generando la participación activa y el acompañamiento docente.

2.6 Principales resultados de la prueba de contenido (pretest).

En esta sección se darán a conocer los resultados obtenidos de la prueba aplicada a los estudiantes de Bachillerato General Unificado. La prueba pretest contiene 10 preguntas que tiene como propósito analizar el nivel de aprendizaje de los estudiantes con respecto al tema Teorías de la Evolución. Estos resultados servirán como base para reconocer la problemática existente y elaborar una propuesta pedagógica orientada a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Al iniciar la sesión de clases, se les informó a las estudiantes sobre la aplicación compuesta de preguntas de opción múltiple elaboradas en función a los indicadores previamente establecidos. Este Pretest fue tomado en base a conocimiento previos de los estudiantes, debido a que el tema teorías de la evolución vieron en noveno año de Educación General Básica en base al libro del MINEDEC de Ciencias Naturales en la Unidad 2 llamada cambios en los seres vivos que va de la página 48-59 y en Primero de Bachillerato en el libro del MINEDEC de Biología en la Unidad 3 llamada Evolución de la Vida que va de la página 86-102.

Figura 8

Promedio general del pretest en el curso

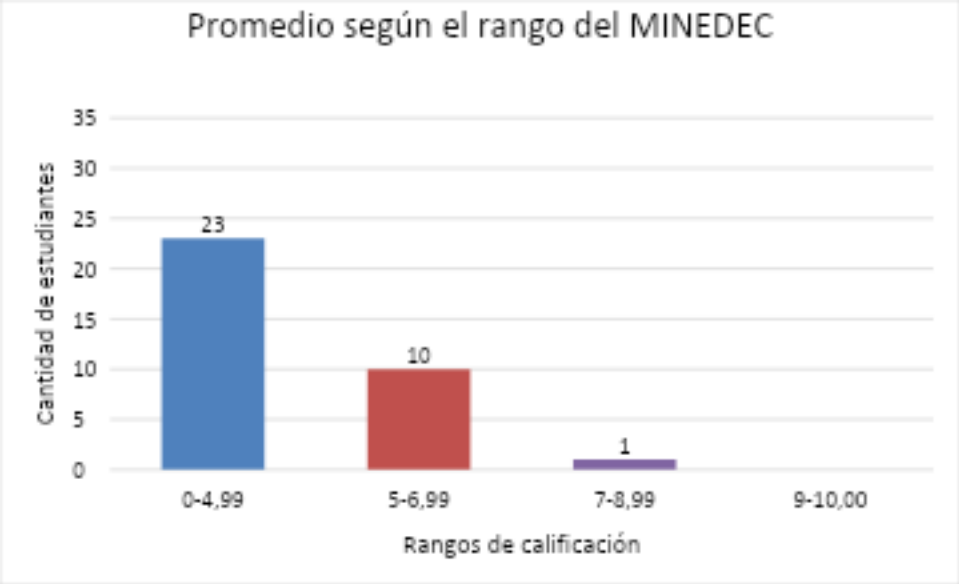


Nota. Elaboración Propia

Este instrumento fue aplicado a un total de 34 estudiantes obteniendo un promedio de desempeño del 4,18 sobre 10, lo cual según la escala de calificaciones del Ministerio de Educación el curso se encuentra reprobado debido que para aprobar se necesita un total de 7 sobre 10. El análisis de las dimensiones conceptuales pone en evidencia dificultades en el aprendizaje que limitan el alcance de las destrezas académicas propias del nivel. Los resultados obtenidos evidencian la importancia de implementar estrategias pedagógicas que fortalezcan el proceso de aprendizaje de una manera más dinámica e interactiva sobre el tema teorías de la evolución que respondan a las dificultades identificadas en el curso.

Figura 9

Calificaciones obtenidas por los estudiantes con los intervalos del MINEDEC



Nota. Elaboración propia

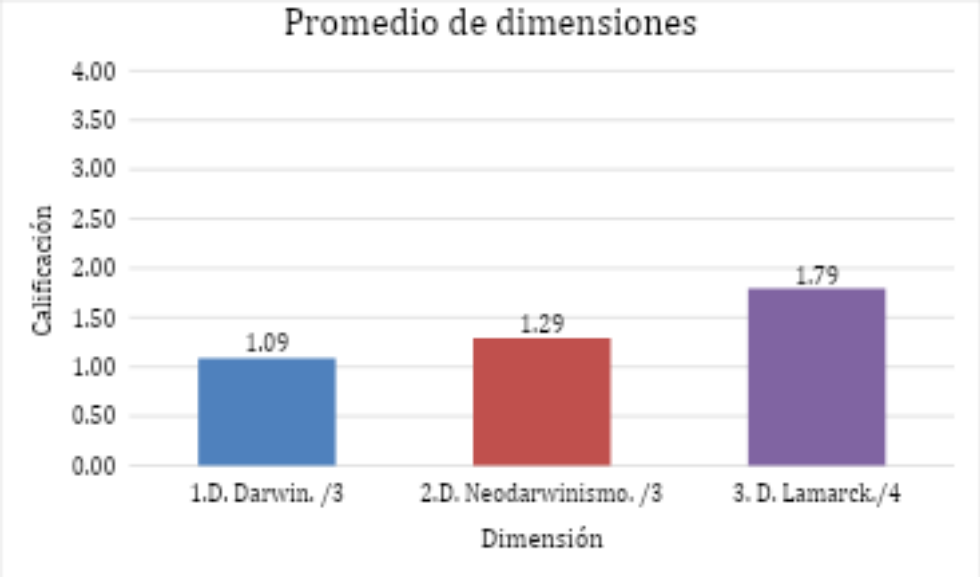
En la figura 9 se evidenció mediante los resultados obtenidos en el pretest sobre las teorías de la evolución aplicada a estudiantes de Primero de BGU, que la mayoría no alcanzan

los aprendizajes esperados. Con base en las escalas definidas por el instructivo del Ministerio de Educación (2023), se procedió a evaluar los resultados obtenidos valorados de acuerdo con las escalas oficiales. El análisis de los datos evidencia un rendimiento académico bajo en comparación con los indicadores propuestos, lo que confirma que las destrezas académicas planteadas para este nivel no han sido alcanzadas de manera adecuada.

- 10.00 a 9.00: Domina los aprendizajes requeridos, ningún estudiante ha alcanzado los objetivos establecidos, lo que quiere decir que no demuestran una comprensión apropiada de los contenidos.
- 7.00 a 8.99: Alcanza los aprendizajes requeridos (Nota de aprobación= 7), 1 estudiante logró alcanzar con los objetivos establecidos y muestra un nivel apropiado de los aprendizajes de los contenidos evaluados.
- 5.00 a 6.99: Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, 10 estudiantes muestran un avance significativo y se encuentran cerca de cumplir los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, aún es necesario reforzar ciertos contenidos para consolidar la comprensión del tema.
- 0.00 a 4.99: No alcanzan los aprendizajes requeridos, 23 estudiantes, no consolidan los conocimientos básicos requeridos. Los resultados evidencian que no han desarrollado los conocimientos fundamentales, por lo que resulta indispensable implementar estrategias pedagógicas que sirvan de apoyo a los estudiantes.

Figura 10

Análisis de las dimensiones evaluadas en el pretest



Nota. Elaboración propia

La figura 10 brinda un análisis de las dimensiones evaluadas en el pretest, la cual evidencia un rendimiento inicial limitado en relación con los contenidos de las teorías de la evolución en los estudiantes de primero de BGU. La primera dimensión correspondiente a Darwin (color azul), registra un promedio de 1,09 sobre 3, lo que indica que los estudiantes presentan dificultades significativas para comprender los principios fundamentales de la teoría de Darwin. En la segunda dimensión correspondiente al Neodarwinismo (color tomate), los estudiantes obtuvieron un promedio de 1,29 sobre 3 en esta dimensión, lo que muestra que los estudiantes presentan vacíos conceptuales en cuanto a los principios fundamentales de esta teoría evolutiva. En la última dimensión correspondiente a Lamarck (Color amarillo), los estudiantes obtuvieron un promedio de 1,79 sobre 4, lo que refleja que los estudiantes no presentan un dominio adecuado de esta teoría. En conjunto, los resultados obtenidos del pretest reflejan un bajo nivel de apropiación conceptual, lo que justifica la necesidad de implementar estrategias

pedagógicas que ayuden a los estudiantes a comprender de mejor manera las teorías de la evolución de una manera más interactiva y dinámica.

Los indicadores para la dimensión 1 fueron:

1. Identifica el concepto de selección natural como mecanismo de evolución.
2. Reconoce que los organismos más adaptados sobreviven y se reproducen.
3. Relaciona ejemplos simples donde la adaptación permite la supervivencia.

En cuanto al análisis cualitativo los resultados muestran que, aunque los estudiantes tienen una idea general sobre la evolución, todavía enfrentan varias barreras al momento de comprender la selección natural. No conocen en qué consiste este mecanismo, y creen que los seres vivos cambian porque lo desean o porque el ambiente “se los exige”, lo cual se aleja del enfoque científico. También se observa que no todos logran asociar la supervivencia con la capacidad de reproducirse y dejar descendencia, por lo que continúan pensando que basta con “ser fuerte” para evolucionar. A esto se suma que, cuando se les pide relacionar la adaptación con ejemplos concretos, les cuesta aplicar lo aprendido a situaciones reales, lo que refleja una enseñanza quizás demasiado teórica o basada en la memorización. Debido a estas confusiones e ideas previas incorrectas, los puntajes obtenidos no alcanzan los niveles esperados y se evidencia la necesidad de reforzar estos contenidos

De igual forma González (2015), manifiesta que los estudiantes no asocian los conceptos de selección natural y adaptación como base del cambio evolutivo, lo que dificulta una comprensión significativa de la teoría de Darwin, de la misma manera menciona que los conceptos científicos son complejos lo que dificulta que el estudiante comprenda de una manera eficaz. Estas dificultades se presentan en el aula de clase, mediante la observación se evidenció

que los estudiantes no comprenden el tema debido a que se habla de una manera científica, y los términos científicos no lo asocian con su vida cotidiana.

Los indicadores para la dimensión 2 fueron:

1. Reconoce que las mutaciones generan variabilidad genética en las poblaciones.
2. Identifica que la selección natural actúa sobre la variabilidad genética.
3. Relaciona ejemplos en los que la variabilidad genética favorece la adaptación de las especies.

En Cuanto al análisis cualitativo se manifiesta que los estudiantes presentan ciertas dificultades en esta dimensión, que no asocian los temas de mutación, como un cambio en la secuencia del ADN, de la misma manera, no comprende e identifica el papel de la genética, debido a que no relacionan los conceptos de alelos, deriva y variabilidad genética, y cómo esto ayuda a la variabilidad entre las especies de una misma población. Finalmente, cuando existen ejemplos donde la variabilidad permite a una especie sobrevivir, muchos estudiantes no relacionan el papel de los genes ni el paso del tiempo evolutivo, lo que muestra una comprensión fragmentada del tema. Estas confusiones, unidas a la dificultad de vincular genética y evolución, explican por qué las calificaciones en esta dimensión resultan menores.

Según Bernard-Cobo (2019), menciona que los estudiantes no logran integrar las ideas de Mendel sobre los principios genéticos y el neodarwinismo al momento de hablar de selección natural, lo que genera confusiones y dificultades para entender los conceptos mencionados anteriormente. Cabe mencionar que durante la observación en el aula de clase y el pretest tomado

se identificó que los estudiantes si presentan estos problemas de comprensión y dificultades al relacionar conceptos sobre esta teoría Neodarwinista.

Los indicadores para la dimensión 3 fueron:

1. Identifica el concepto de herencia de caracteres adquiridos.
2. Reconoce el principio de uso y desuso de los órganos.
3. Relaciona ejemplos simples de adaptación según Lamarck.
4. Explica la influencia del ambiente en la aparición de nuevas características.

En cuanto al análisis cualitativo los datos obtenidos evidencian una presencia significativa de ideas y percepciones erróneas respecto a la teoría de Lamarck. A varios estudiantes se les dificulta identificar de forma correcta la herencia de los caracteres adquiridos, debido a que suelen mezclar este concepto con ideas modernas de la genética, sin dar importancia a lo que Lamarck propone cambios surgidos en la vida del individuo. De igual forma, se identificaron problemas para comprender el principio de uso y desuso, pues lo interpretan como un proceso rápido, lo que demuestra una visión simplista del cambio biológico. Del mismo modo, no reconocen los ejemplos de adaptación según esta teoría, esto se debe a que presentan ideas muy generales o repetir frases aprendidas sin entender. Además, la mayoría no logra vincular adecuadamente el papel del ambiente como el factor que impulsa la aparición de nuevas características.

Los datos dan a entender que persisten dificultades conceptuales relacionadas con los mecanismos evolutivos planteados por el científico Lamarck. Según Paz y Martínez (2024) mencionan la necesidad de profundizar más en términos sobre herencia de caracteres adquiridos y la influencia del medio en la adaptación de los organismos, de tal manera que permitan

consolidar la comprensión crítica de las teorías evolutivas. De la misma manera presenta dificultades al momento de hablar sobre el uso y desuso de órganos, creer que los cambios se dan rápidamente en toda la población y por elección del organismo, sin entender que Lamarck propone modificaciones graduales.

En concreto, del análisis de los resultados del pretest evidencian que el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en las 3 dimensiones evaluadas (Darwin, Neodarwinismo y Lamarck), resulta insuficiente para cumplir con los objetivos de aprendizaje previstos. Cabe recalcar que algunos estudiantes lograron un desempeño satisfactorio, la tendencia general apunta a un nivel de aprendizaje por debajo del esperado. La presencia de respuestas incorrectas sugiere que existen dificultades conceptuales y un conocimiento bajo. Por lo que se ve necesario analizar posibles causas que afectan a su rendimiento académico y buscar soluciones para mejorar el proceso de aprendizaje en el tema de las teorías de la evolución.

Desde la perspectiva del constructivismo, el aprendizaje se favorece cuando el estudiante se convierte en protagonista, debido a que se argumenta en un enfoque pedagógico que puede influir en el desempeño de los estudiantes (Figueroa et al, 2018). Basándonos en esta teoría, el conocimiento se construye de manera en la que el estudiante participa activamente y presenta integración con el entorno y la construcción de saberes. También el enfoque pedagógico tradicional, puede influenciar en el rendimiento académico de los estudiantes, debido que se basa solo en la transmisión de conocimientos de una manera pasiva, pueden resultar no efectivos debido a que no fomentan un aprendizaje profundo. Bajo esta línea, se establece que los resultados obtenidos evidencian una falta de un enfoque constructivista en el aprendizaje de las teorías de la evolución. Por lo que, se debería adoptar este enfoque, ya que ayudará a una

participación más activa de los estudiantes y a su vez a fomentar el pensamiento crítico y a la construcción de conocimientos.

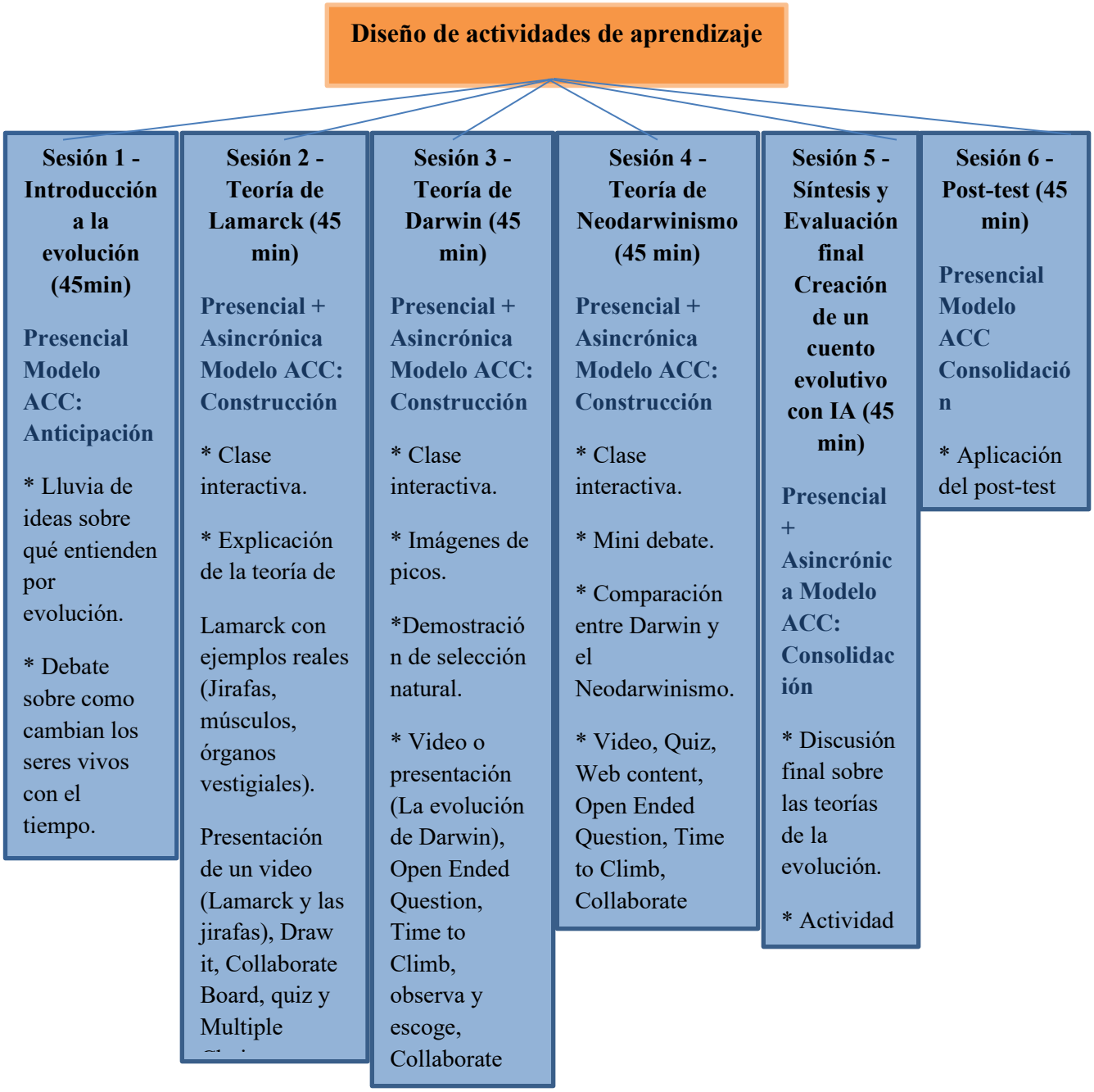
Según Pihuave y Montes (2020), mencionan que el docente debe buscar una manera en la que los estudiantes tengan la oportunidad de explorar, indagar e investigar, de manera que les permitan relacionar los conceptos dados en clase con la vida real. Además, es fundamental reconocer la presencia de otros factores que podrían estar incidiendo en el rendimiento académico de los estudiantes como la desmotivación, el acceso limitado a recursos didácticos y la efectividad de estrategias. Por ello el recurso didáctico propuesto en esta investigación se plantea como una alternativa para responder a las necesidades identificadas en el aula de clases.

Capítulo 3. Cazadores de teorías de la evolución: Propuesta de intervención basada en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución.

Como se observará en la figura 11 se abordará la propuesta de intervención se fundamenta en el diseño y la implementación de un sistema de actividades en Nearpod como el objetivo de mejorar el aprendizaje de las teorías de la evolución. En este apartado se detallan orientaciones generales para la aplicación de Nearpod como entorno virtual de aprendizaje y los resultados del postest de las aplicaciones a los estudiantes de básica superior.

Figura 11

Diagrama de flujo de la propuesta de intervención.



Nota. Elaboración propia

Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las teorías de la evolución mediante una guía didáctica con base en Nearpod en estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado como estrategia didáctica asincrónica, reflexiva e interactiva fomentando la comprensión teórica y el pensamiento científico.

3.1 Diseño de la propuesta

En el contexto educativo presente, la integración de herramientas tecnológicas digitales se manifiesta como un recurso fundamental para potenciar el aprendizaje de los estudiantes. El uso de Nearpod como un entorno virtual, surge como una herramienta relevante para mejorar la comprensión de contenidos científicos complejos. El presente estudio de intervención plantea un recurso flexible y fácil de emplear en la cual se puedan realizar distintas actividades como: Videos interactivos, tablas comparativas, presentaciones, entre otras, todo con el objetivo de agilizar el aprendizaje y fortalecer la comprensión de los principios fundamentales de las teorías de la evolución.

Martínez y Heredia (2010) señalan que "el uso de la tecnología se visualiza como un estímulo y apoyo significativo para los estudiantes con un desempeño académico sólido, aunque en menor medida para aquellos con dificultades" (p. 387). De esta manera Nearpod ofrece a los estudiantes un recurso funcional e interactivo que les ayude a explorar las teorías de la evolución, brindándoles una retroalimentación potenciando su aprendizaje.

El tema teorías de la evolución, cruciales para comprender el origen de las especies, describen los mecanismos del cambio biológico y permite interpretar la biodiversidad actual.

Esta investigación busca afrontar este desafío mediante la elaboración de un conjunto de actividades asincrónicas en donde el estudiante pueda acceder y reforzar su aprendizaje en base a los temas tratados en clase. La integración de métodos tradiciones y herramientas innovadoras propician vivencias de aprendizaje significativos para los alumnos.

Esta propuesta no sólo favorecerá a desarrollar una comprensión de las teorías de la evolución, sino que además busca enfocarse con la responsabilidad del docente y estudiante a adaptarse a una sociedad cambiante. De la misma manera, la aplicación de esta propuesta no solo busca contribuir positivamente al rendimiento académico de los estudiantes, sino que también ayuda a reforzar diferentes capacidades cognitivas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas que se les presente en la vida real.

3.2 Nearpod

Nearpod tiene un rol fundamental en el aprendizaje al funcionar como una herramienta digital de apoyo a los estudiantes, específicamente en el área de la biología. Proporciona diversas actividades que potencian la efectividad en su desempeño, permitiendo así un adecuado mejoramiento en el proceso de aprendizaje. Esta herramienta cumple la función de aplicarse a diferentes etapas de aprendizaje tanto fuera como dentro del aula. Moncayo y Chicaiza (2022) mencionan que involucra a los estudiantes en un entorno intuitivo y participativo que promueve la exploración y el aprendizaje.

En la actualidad, los docentes presentan desafíos al momento de incorporar tecnologías en su labor educativa, es así como buscan la manera de elaborar estrategias que ayuden a transmitir el conocimiento de una manera eficaz. De la misma manera estas nuevas tecnologías

son esenciales, por lo que las nuevas generaciones tienen un fácil acceso, lo que posibilita a los estudiantes poder trabajar dentro del aula como en el hogar logrando reforzar el aprendizaje de temas que se les complique a los estudiantes (Cózar-Gutiérrez et al., 2016).

3.3 Elaboración de planificaciones micro curriculares

Con el objetivo de adecuar las sugerencias de actividades se elaboran planificaciones micro curriculares, tomando en cuenta los criterios y destrezas de rendimiento fijados en la guía de estudios de los niveles del sistema educativo. De igual forma se debe considerar los aspectos formativos para fortalecer en los estudiantes y a su vez problemas identificados en su aprendizaje. Las actividades planteadas en estas planificaciones fueron elaboradas con el propósito de ejecutarse de manera presencial y con tareas asincrónicas en Nearpod en la cual el estudiante refuerce su conocimiento. De este modo los estudiantes realizan las tareas siguiendo las instrucciones dadas por el docente, tomando en consideración aspectos como la duración horaria y la dificultad de las tareas cargadas en Nearpod.

3.3.1 Anticipación

La anticipación dentro de la planificación resulta de vital importancia debido a que se presentan los factores importantes que guiarán el desarrollo del curso. Tal como lo señalan Silva y Rodríguez (2022), en este apartado o "se busca motivar al estudiante y despertar su interés por la materia mediante diversas estrategias, tales como la introducción de casos reales, la realización de actividades de atracción con preguntas que planteen problemas, entre otras" (p. 183). De tal manera que la anticipación ayuda a identificar necesidades y requerimientos que los estudiantes puedan presentar. De este modo, en esta etapa inicial, se procura fomentar la

curiosidad y analizar los conocimientos previos a través de la formulación de problemas que fomenten el pensamiento crítico y la exploración inicial de Nearpod como entorno virtual.

La aplicación de nuestra propuesta se estructura a partir de los criterios de los autores citados respecto a la anticipación. De este modo se han elaborado actividades introductorias que ayudan a generar una idea base sobre los temas que se van a desarrollar durante la aplicación de Nearpod como entorno virtual. Estas actividades tienen la finalidad de preparar a los alumnos hacia los temas que se abordarán, fijando una base conceptual sólida y facilitando un ambiente apropiado para potenciar la participación y comprensión en su experiencia con Nearpod.

3.3.2 Construcción

Dentro de la etapa de construcción en la planificación micro curricular se requiere la elaboración precisa de recursos y estrategias pedagógicas orientadas a garantizar la ejecución de los objetivos propuestos en la anticipación de los conocimientos. En esta etapa se orienta principalmente a potenciar la comprensión de los temas y se dirige en tres secciones: Adquisición, procesamiento y evaluación. En la parte de la adquisición se desarrolla el contenido de manera precisa y estructurada. En el procesamiento se proponen actividades de aprendizaje que permiten a los estudiantes poner en práctica los conocimientos que adquirieron realizando tareas y actividades. De la misma manera en la evaluación, se propone de parte del docente una actividad en la cual se evalúa cuánto ha aprendido el estudiante (Silva y Rodríguez, 2022).

Las actividades dentro de esta etapa se diseñaron para cumplir con las dimensiones operacionalizadas de la variable dependiente. Respecto a la dimensión de la teoría de Darwin, se aplicaron actividades centradas al aprendizaje de la selección natural y la adaptación de

individuos en entornos diferentes. En la dimensión de la teoría de Lamarck, se desarrollaron las actividades centradas mayormente en la comparación e identificación entre imágenes y preguntas guiadas con la ayuda de un video introductorio sobre la teoría. En la dimensión de la teoría del Neodarwinismo, en base a simuladores y cuestionarios con preguntas guiadas se abordo temas como la mutación y la variabilidad genética, para finalmente concluir con una actividad que se preveía englobe las teorías en la cual los estudiantes elaborarían un microcuento con una especie creada por ellos, de esta manera se busca cumplir con los indicadores presentados en la operacionalización de la variable dependiente.

De igual forma esta etapa se centra en fomentar el conocimiento mediante actividades prácticas en la cual el estudiante pueda entender de una mejor manera. Considerando este entorno se aprovecha el potencial que tiene Nearpod como entorno virtual para poder agregar tareas, videos y presentaciones en la cual el estudiante puede reforzar y a su vez consolidar el aprendizaje de las teorías de la evolución.

3.3.3 Consolidación

En esta etapa de consolidación es clave ya que se analiza y optimiza el trabajo realizado en las etapas anteriores de anticipación y construcción asimilando los conocimientos adquiridos y modificando la planificación conforme a la retroalimentación adquirida. Según lo menciona Silva y Rodríguez (2022), en esta etapa "se realiza una retroalimentación del contenido previamente visto" (p. 183). El objetivo de esta sección pretende garantizar la coherencia interna de la sesión de estudios y su articulación con los objetivos de educación. De igual forma, en esta etapa se ejecutará un análisis detallado sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas aplicadas.

En la etapa final es prioritario reforzar los saberes alcanzados mediante prácticas complementarias y procesos de evaluación continua. Dentro de este contexto, Nearpod se incorpora nuevamente a tratar problemas específicos y ayudando a la evaluación integral de la compresión de los estudiantes. La culminación de esta etapa pretende reforzar los conocimientos teóricos y relacionarlos con experiencias o situaciones reales entre las teorías de la evolución y su uso práctico en el mundo real. Para fortalecer esta etapa se aplican discusiones finales y una prueba escrita que permita analizar el entendimiento global de las teorías de la evolución.

3.3.4 Sistema de actividades

La aplicación de actividades asincrónicas en Nearpod como entorno virtual no únicamente mejora el proceso educativo, sino que impulsa una interacción más dinámica con fundamentos teóricos del conocimiento científico sobre las teorías de la evolución. Nearpod proporciona un vínculo esencial en relación con la teoría conceptual y su aplicación práctica facilitando a los estudiantes comprender hechos científicos y experimentales basados en conceptos complejos de forma sencilla.

De esta manera, la siguiente propuesta se enfoca en el diseño y la aplicación de una guía de actividades que favorezca al desarrollo académico de Nearpod como entorno virtual. Esta metodología pedagógica pretende trascender de la simple consolidación de conocimientos teóricos sino también fomentar el pensamiento crítico, experimentar y aplicar conceptos que ayuden a un aprendizaje eficaz.

Los sistemas de actividades como lo señala Pérez et al., (2017) son un conjunto de actividades interrelacionadas de manera adecuada cuyo fin es orientar y garantizar el desarrollo

del aprendizaje de una manera adecuada. Las actividades planteadas en Nearpod fueron seleccionadas minuciosamente atendiendo a las necesidades detectadas durante las prácticas preprofesionales. Con la finalidad de fortalecer el aprendizaje de las teorías de la evolución, se ha desarrollado un modelo integral de actividades mediante el uso de Nearpod como entorno virtual.

En este sentido, la estructura de actividades no solo presenta un sistema de tareas individuales, también se genera un sistema coherente y progresivo de actividades que se complementan entre sí para llegar a los objetivos propuestos. Cada una de las actividades ha sido diseñada con el objetivo de ofrecer a los estudiantes experiencias formativas que les favorezcan en la comprensión y consolidación efectiva de las teorías de la evolución. Se pretende no sólo propiciar conocimientos teóricos, además pretende promover una comprensión profunda, reflexiva y duradera en los estudiantes (Pérez et al., 2017).

3.3.5. Etapas de la Propuesta de intervención

Las actividades formuladas dentro de la propuesta de intervención se aplicarán luego que el docente haya impartido los temas planificados del primer trimestre del periodo académico 2025-2026. Antes de proceder con la resolución de las actividades planteadas, se realizó un análisis detallado de las principales limitaciones o problemas encontrados durante el desarrollo de resolución de la evaluación (Pretest). El enfoque propuesto se orienta a intervenir directamente en las áreas de mayor dificultad identificadas, con el fin de optimizar la eficacia de la acción pedagógica.

La aplicación de la propuesta tiene lugar en la asignatura de Biología, específicamente en la semana 8 hasta la semana 10. Se realizaron en 5 sesiones, para ello se realiza una planificación en la cual se incluye actividades de acuerdo con la hora de clase (45 min). Cabe mencionar que esta intervención pedagógica cuenta como apoyo académico, debido a que los temas de la teoría de la evolución fueron dados en el periodo lectivo anterior. No obstante, en el currículo actual se reconoce su pertinencia del tema teorías de evolución, lo cual es de vital importancia para consolidar y profundizar de mejor manera este tema.

3.6. Diseño de las actividades de aprendizaje en relación con las destrezas y contenidos

A continuación, se detalla las sesiones que se llevaran a cabo durante las horas clase en las cuales se describen las actividades tanto sincrónicas como asincrónicas acorde al tema de cada sesión y su fase con respecto al modelo ACC.

Tabla 4

Diseño de las actividades

Sesión y duración	Tema	Modalidad	Fase del Modelo ACC	Actividades presenciales (Aula)	Actividades asincrónicas Nearpod
1 **(45 min)**	Introducción a la evolución	Presencial	Anticipación	Lluvia de ideas sobre qué entienden por evolución. Debate sobre cómo cambian los seres vivos con el tiempo.	Socialización con la plataforma Nearpod (Manual de uso).

2 **(45 min)**	Teoría de Lamarck	Presencial + Asincrónica	Construcción	Clase interactiva. Explicación de la teoría de Lamarck con ejemplos reales (jirafas, músculos, órganos vestigiales).	Presentación de un video (Lamark y las jirafas), Draw it, Collaborate Board, quiz y Multiple Choice
3 **(45 min)**	Teoría de Darwin	Presencial + Asincrónica	Construcción	Clase interactiva. Imágenes de picos de aves. Demostración de selección natural. Debate sobre el concepto de selección natural.	Video con preguntas (La evolución de Darwin), Open Ended Question, Time to Climb,Observa y escoge, Collaborate board.
4 **(45 min)**	Teoría del Neodarwinismo	Presencial + Asincrónica	Construcción	Clase interactiva. Mini debate. Comparación entre Darwin y el Neodarwinismo (genética + selección natural). Ejemplos de mutaciones y su efecto en la evolución.	Video,Quiz,Web content, Open Ended Question,Time to Climb Collaborate board.

5 **(45 min)**	Síntesis y evaluación final: Creación de un cuento evolutivo con IA	Presencial + Asincrónica	Consolidación	Discusión final sobre las tres teorías de la evolución.	Actividad con IA: creación de un cuento corto que explica las teorías de Lamarck, Darwin y el Neodarwinismo de forma narrativa.
6 **(45min)**	Postest	Presencial	Consolidación	Aplicación del postest final.	Post-prueba.

Nota. Actividades específicas para realizar sobre el tema Teorías de la Evolución

Etapa 1 (sesión 1, 2, 3, 4)

Sesión 1

Durante esta sesión se exploraron los conocimientos previos e ideas generales de los estudiantes sobre el concepto de evolución, de tal manera que se identifique creencias o posibles errores conceptuales previos a abordar los contenidos teóricos del tema. Durante la clase se realizó una lluvia de ideas la cual la pregunta generadora fue ¿qué entienden por evolución?, por lo que cada estudiante compartirá libremente su opinión y conocimientos previos. De la misma manera se organizó un debate sobre las ideas que impartieron los estudiantes en la actividad anterior, por lo que se generó una nueva pregunta ¿Creen que los seres vivos cambian con el tiempo?, los estudiantes justificaron sus argumentos y contrastaron sus opiniones con la de sus compañeros.

Al final de la clase se realizó una retroalimentación sobre los puntos claves y destacando puntos correctos y aclarando concepciones erróneas. Finalmente, para las actividades en Nearpod, se socializo con los estudiantes sobre el manual de uso, el link oficial, como poder ingresar y cuáles serán los respectivos códigos para cada actividad, se solventaron dudas con el propósito de que todos los estudiantes tengan una práctica única usando Nearpod.

Sesión 2

Durante esta sesión, se realizaron diferentes actividades en cuanto a la teoría de Lamarck, la cual explica el uso y desuso de órganos, como se da la adaptación en su entorno y la herencia de caracteres adquiridos, con el fin de comprender mejor esta teoría se llevaron a cabo estas actividades:

Actividad 1 en clases:

Se realizaron ejemplos de jirafas unas que poseen cuello largo y otras jirafas que poseen cuello corto en la pizarra y según el gráfico los estudiantes van diferenciando y explicando por qué existen jirafas con dos tipos de cuello y que pasa con cada una. Según los gráficos también se explicaron los tres principios fundamentales de Lamarck que son la ley de uso y desuso de órganos, herencia de caracteres adquiridos y principio de adaptación por necesidad del ambiente.

Actividad 2 en clase:

Se les pidió a los estudiantes crear una especie Lamarckiana usando su imaginación, en la cual deben inventar una especie y un ambiente, luego deben describir qué esfuerzo o necesidad

tendría su especie, según lo explicado anteriormente, que parte del cuerpo se modifica por el uso y desuso de órganos y cómo este cambio heredará a sus hijos.

Actividades en Nearpod de manera asincrónica:

Para realizar estas actividades los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma Nearpod y colocar el código que se les proporcionó el mismo día de clases. Como primera actividad tenemos un video (Lamark y las jirafas), en este video conocerán los principios de la teoría de Jean-Baptiste Lamarck, uno de los primeros científicos en proponer que ciertas especies se desarrollaban de una forma diferente a lo largo del tiempo. Observan cómo Lamarck explicaba el proceso de evolución mediante el uso y desuso de los órganos, y genera una reflexión sobre los ejemplos que se presentan en la naturaleza, como las jirafas. Luego deberán realizar la actividad de draw It – Cambios de los organismos según Lamarck, aquí los estudiantes dibujarán cómo un organismo cambia con el tiempo debido al uso o desuso de sus órganos, tal como lo explicaba Lamarck. Representaran el proceso con flechas o secuencias: por ejemplo, cómo una jirafa desarrolla un cuello más largo al estirarlo para alcanzar hojas altas. Deben ser creativos y aplicar los conceptos aprendidos sobre adaptación y cambio progresivo.

Siguiendo con las actividades, tenemos un debate cuya pregunta es: ¿Cambian los seres vivos por necesidad o por evolución natural?, aquí los estudiantes participaran en este foro colaborativo expresando tu punto de vista sobre cómo cambian los seres vivos. Escribirán su opinión y comentarán respetuosamente las ideas de sus compañeros. Reflexionaran sobre las diferencias entre la explicación de Lamarck (cambio por necesidad) y la de Darwin (selección natural). Deben usar ejemplos reales de animales o plantas. Por último, los estudiantes deberán

realizar un cuestionario llamado: Uso y desuso según Lamarck, en la cual deberán responder las preguntas seleccionando la opción correcta y analizaran cada situación y aplicaran lo que sabes sobre el principio del uso y desuso y la herencia de los caracteres adquiridos.

Figura 14

Clase sobre la teoría de Lamarck



Nota. Fotografía tomada por el autor

Sesión 3

Durante esta sesión, se realizarán diferentes actividades en cuanto a la teoría de Darwin, la cual explica la variación en las poblaciones, selección natural y la adaptación, con el fin de comprender mejor esta teoría se llevó a cabo estas actividades:

Actividad 1 en clase:

Se les presentará a los estudiantes diferentes fotografías de picos de las aves unas con picos más gruesos y otras con picos más delgados, luego deberán responder ¿Porque estas aves son diferentes y que ventajas puede tener cada característica para sobrevivir en un ambiente?,

con esto se pretende que los estudiantes entiendan que los organismos no son idénticos entre sí, ya que dentro de una misma especie existen diferencias naturales entre los individuos, las diferencias pueden ayudar a sobrevivir según el ambiente debido a que ciertas características favorecen a la supervivencia y la reproducción.

Figura 15

Clase sobre la teoría de Darwin



Nota. Fotografía tomada por el autor

Actividad 2 en clase:

Para esta actividad se salió a una zona verde del colegio y se les proporciono a los estudiantes diferentes materiales como (pinzas, cucharas, palillos) lo cual representan los picos de las aves, y por otro lado se lanzará en el área verde diferentes granos como arvejas, porotos de color blanco y café que simulen los alimentos de las aves y tendrá 30 segundos para poder recoger el alimento. En esta actividad se buscó que el estudiantado comprenda mejor el principio de selección natural la cual habla sobre el mejor adaptado al ambiente sobrevive debido a que en

esta actividad algunos picos (pinzas, cucharas, palillos) funcionan mejor según el alimento y por el lado según el color del alimento ayuda a que se camuflen y sobrevivan.

Figura 16

Actividad sobre la selección natural



Nota. Fotografía tomada por el autor

Actividad 3 en clase:

Se realizará un debate sobre la teoría de Darwin, las preguntas principales serán ¿Cómo explicaría Darwin la presencia de picos diferentes en los pinzones? ¿Son las adaptaciones producto de necesidad o de selección? los estudiantes deberán explicar puntos clave y sus principios, con esta actividad pretendemos que los estudiantes solventen dudas o confusiones con respecto a esta teoría.

Actividades en Nearpod de manera asincrónica:

Para realizar estas actividades los estudiantes tendrán que ingresar a la plataforma Nearpod y poner el código que se les proporcionará el mismo día de clases. Como primera actividad tenemos Video interactivo – "El viaje de Darwin y la selección natural" en la cual los estudiantes tendrán que mirar atentamente el video sobre la vida de Darwin y sus observaciones. A medida que el video avanza, aparecerán preguntas que deberán ser contestadas después de observar el video.

Como segunda actividad dentro de Nearpod tenemos Time to Climb – La lucha por la supervivencia, aquí los estudiantes deberán elegir un personaje para competir y luego hacer clic en join game, donde responderán las 5 preguntas sobre la selección natural antes de que se acabe el tiempo. Cada pregunta tiene 25 segundos para responder. Deben seleccionar la opción correcta en cada pregunta y demostrar cuánto saben sobre la evolución. Mientras más respuestas correctas tengan, más rápido suben en la montaña.

Como tercera actividad tenemos observar los ecosistemas, los estudiantes tendrán que observar la imagen con los cuatro ecosistemas: Desierto, Selva, Nevado y Playa. Luego analizaran qué condiciones hay en cada uno (temperatura, vegetación, alimentos), para luego pensar en cuál podrías sobrevivir y por qué. Después con el ecosistema escogido crearán una especie "Inventando una adaptación, la especie deberá tener:

- Nombre
- Ecosistema elegido
- Tres adaptaciones que le permiten sobrevivir
- Explica por qué encaja en ese ecosistema

Como última actividad sobre la teoría de Darwin tenemos una Reflexión final – "El legado de Darwin" en la cual los estudiantes deberán responder con lenguaje propio las siguientes preguntas: ¿Qué significa ser "el más apto" en la naturaleza? ¿Cómo influye el ambiente en la evolución de las especies? Y da un ejemplo actual donde se observe la selección natural.

Sesión 4

Durante esta sesión, se realizó diferentes actividades en cuanto a la teoría de Neodarwinismo, la cual explica la variación genética, las mutaciones, la deriva genética y el flujo genético, con el fin de comprender mejor esta teoría se realizó estas actividades:

Figura 17

Clase sobre la teoría del Neodarwinismo



Nota. Fotografía tomada por el autor

Actividad 1 en clase:

Se explicó de manera detallada sobre la teoría del neodarwinismo y cada uno de sus principios, relacionándolos con ejemplos de hechos cotidianos, para que el conocimiento sea eficaz y pueda comprender de una mejor manera, para luego realizar un mini debate ¿La evolución ocurre por suerte o por adaptación dirigida?, luego con imágenes impresas de bacterias resistentes, mariposas con distintos patrones, peces con variación de color, los estudiantes identifiquen los principios del Neodarwinismo como al mutación, la selección natural, la variación, deriva genética y el flujo genético.

Actividad 2 en clase:

Se dibujó en la pizarra el ejemplo de la polilla moteada, en la época de la revolución industrial, para ello de dividirá la pizarra en dos, en un lado tenemos a la polilla de color blanco en un árbol de color café, la cual serán devorados rápidamente por el depredador y por otro lado tenemos a una polilla de color café en un árbol de color café, la cual no serán devorados rápidamente por su capacidad de camuflarse, los estudiantes explicaron porque existen polillas con variaciones y a que se debe ese caso, explicaron si existió mutación y deriva genética.

Actividades en Nearpod de manera asincrónica:

Como primera actividad presentamos un video interactivo – "Variabilidad y cambio en las poblaciones", en la cual los estudiantes miren atentamente el video sobre el Neodarwinismo, donde aprenderán cómo los seres vivos cambian con el tiempo gracias a la variabilidad genética, la selección natural y los procesos evolutivos que transforman las poblaciones. Durante el video aparecerán tres preguntas interactivas: Dos respuestas abiertas, que deberás escribir con sus

propias palabras. Una de opción múltiple, donde elegirán la respuesta correcta. Estas preguntas ayudarán a comprender cómo las diferencias entre los organismos pueden determinar su supervivencia.

Como segunda actividad tenemos un simulador – "El caso de la polilla moteada". En esta actividad realizaron un experimento virtual usando el simulador de la polilla moteada. Para aprender cómo los cambios en el ambiente pueden afectar la supervivencia y evolución de una especie, observando cómo la selección natural actúa sobre una población real. Después de terminar el simulador de la polilla moteada, respondieron la siguiente pregunta con base en lo que observaste durante el experimento. Utilizando la evidencia observada en el simulador de la polilla moteada: Describe qué ocurre con las polillas en los dos ambientes. ¿Qué demuestra esto sobre la selección natural y la mutación? Explica con tus propias palabras lo que aprendiste sobre cómo el ambiente puede modificar la frecuencia de ciertas características en una población, mostrando que la evolución ocurre gracias a la interacción entre mutación y selección natural.

Como tercera actividad tenemos Time to Climb – "Desafío del Neodarwinismo. En esta actividad participaron en un juego interactivo para repasar lo aprendido sobre el Neodarwinismo, la selección natural, las mutaciones y los cambios en las poblaciones. Primero, se mostró ilustración. Allí deberán elegir un personaje o avatar para comenzar el juego. Luego, respondieron cinco preguntas sobre los temas vistos. Cada pregunta tiene un tiempo límite de 25 segundos. A medida que acertaron sus preguntas ganaran el juego. Las preguntas fueron ¿Cómo las mutaciones generan variaciones genéticas? ¿Cómo la selección natural favorece los rasgos

más útiles para sobrevivir? ¿Cómo las poblaciones cambian con el tiempo al adaptarse a su ambiente?

Como cuarta actividad realizaron un Open Ended Question – "Diseño de Especies y Neodarwinismo con IA", en esta actividad pusieron en práctica la creatividad y los conocimientos sobre el Neodarwinismo y la selección natural. Asumieron el rol de un biólogo evolutivo que debe diseñar una nueva especie animal capaz de sobrevivir en un ambiente moderno extremo. La tarea fue imaginar cómo la evolución actuaría hoy ante los desafíos ambientales actuales, aplicando conceptos como mutación, adaptación y selección natural.

Como última actividad en base a la teoría del Neodarwinismo fue cómo crear y subir tu especie con IA (Gemini) y subirla en Nearpod: Ingresar a Gemini IA, abrir el navegador y entrar a: https://gemini.google.com, luego iniciar sesión con tu cuenta institucional o personal de Google, después crear el prompt para generar la imagen, luego descarga la imagen y Subirla a Nearpod.

Etapa 2 (Sesión 5-6)

Actividades en clase

En esta etapa se realizaron una discusión final sobre las tres teorías de la evolución, con la finalidad de que los estudiantes integren y comparen los postulados de Lamarck, Darwin y Neodarwinismo. Esta actividad tuvo como propósito consolidar los conocimientos obtenidos en las sesiones anteriores, identificar semejanzas y diferencias, a su vez analizar el aporte de cada autor sobre la evolución de las especies. Mediante un diálogo en el aula se buscará de que los

estudiantes argumenten, contrasten ideas y den su opinión crítica sobre cómo ha cambiado la comprensión científica sobre la evolución a lo largo del tiempo.

Actividad en Nearpod

La actividad final sobre las teorías de la evolución, con todo lo que se aprendió en las lecciones anteriores y en cada actividad realizada, ahora en donde crearon su cuento científico. Los estudiantes debieron escribir un cuento corto sobre la especie que, diseñada anteriormente, donde debe explicar: ¿Cómo surgió su especie? ¿Qué desafíos enfrenta en su ambiente? ¿Qué adaptaciones le permiten sobrevivir? ¿Cómo ha cambiado con el tiempo según las teorías de la evolución (mutación, adaptación y selección natural)? Con el uso opcional de IA.

Postest

Una vez concluida la implementación de la propuesta sobre las teorías de la evolución, se procede a realizar una evaluación de los conceptos y contenidos trabajados durante cada sesión. El postest fue conformado por 10 preguntas, con una estructura similar a la del pretest. Tanto el pretest como el postest son calificados utilizando los indicadores de evaluación establecidos al inicio de la intervención. El post test se distribuye en 3 secciones: La primera son 3 preguntas que hablan sobre la teoría de Darwin, la segunda son 3 preguntas que tratan sobre la teoría del Neodarwinismo y por último la tercera que presenta 4 preguntas sobre la teoría de Lamarck. Cabe mencionar que la investigación y el postest se desarrollaron con un solo grupo de estudiantes. Esta decisión se fundamenta en las características del contexto educativo, debido a que no existían más paralelos de BGU en la unidad educativa. No obstante, la aplicación en un

solo grupo no afecta la validez del estudio, debido a que permitió analizar con tiempo y profundidad en efecto de la propuesta. Los datos obtenidos del post test se utilizarán para medir el grado de conocimiento alcanzado por los estudiantes después de la implementación de la estrategia pedagógica.

3.7 Encuesta de satisfacción

Tras finalizar la propuesta de intervención, se considera pertinente realizar una encuesta de satisfacción, con el fin de conocer la percepción de los estudiantes respecto al uso de la guía didáctica basada en Nearpod. Mediante este instrumento podremos identificar tanto los beneficios como las limitaciones experimentadas y a su vez el nivel de comprensión alcanzada sobre las teorías de la evolución: Teoría de Lamark, Teoría de Darwin y Teoría del Neodarwinismo tras la implementación de la propuesta. En la encuesta de satisfacción se presentan varias opiniones en función a: si facilitó el dominio conceptual de las teorías de la evolución y a su vez que elementos le resultaron más útiles con el uso de Nearpod.

3.8. Aplicación y análisis de la propuesta de intervención

La aplicación de una estructura de actividades a través del uso de Nearpod se lleva a cabo en 6 sesiones, diseñadas según el modelo ACC. Para cada sesión se incluyen actividades específicas en clase y de manera asincrónica en Nearpod con tiempos definidos que permiten abordar las destrezas con criterio de desempeño establecidas: CN.B.5.1.6., CN.B.5.1.7. y CN.B.5.5.2.

3.9. Principales resultados de la prueba de contenido (postest)

Los resultados que se obtuvieron en el post test dan a conocer un aumento importante en la comprensión de las teorías de la evolución después de la implementación de la guía elaborada para el uso de Nearpod. De manera global, la media del grupo aumentó de 4,18 en el pretest a 7,24 en el post test, mientras que la mediana aumentó de 4,00 a 7,33. Esta mejora da a conocer un progreso sustancial en el aprendizaje, coherente con lo que señala Jiménez y Velázquez (2023), quienes resaltan que Nearpod promueve la motivación, la participación activa y la asimilación del contenido mediante recursos dinámicos y retroalimentación inmediata.

Tabla 5

Análisis estadístico del pretest y postest

Estadístico	Total Pretest	Total Postest	Darwin Pretest	Darwin Postest	Neo. Pretest	Neo. Postest	Lamarck Pretest	Lamarck Postest
N válido	34	34	34	34	34	34	34	34
Media	4.1762	7.2424	1.0879	2.1565	1.2941	2.0776	1.7941	3.0079
Mediana	4.0000	7.3300	1.0000	2.0000	1.0000	2.0000	2.0000	3.0000
Desv.Estándar	1.00286	1.08052	0.55872	0.61597	0.57889	0.70189	0.64099	0.64412
Mínimo	2.66	3.66	0.00	0.66	0.00	0.66	1.00	1.66
Máximo	7.00	9.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00

Nota. Darwin y Neodarwinismo se evaluaron sobre 3 puntos; Lamarck sobre 4 puntos. N = 34 estudiantes.

En el análisis realizado por dimensiones se presenta que los estudiantes desarrollaron su comprensión tanto en Darwin, Neodarwinismo como en Lamarck. En la teoría de Darwin, la

media subió de 1,09 a 2,16, lo cual se asimila con lo expuesto por Abraham et al. (2009), quienes tratan de que los recursos interactivos permiten representar visualmente procesos abstractos como adaptación y selección natural, apoyando el aprendizaje conceptual. Con respecto al Neodarwinismo, la mejora de 1, 29 a 2, 08 lo cual presenta una asimilación más profunda de la mutación y variación genética, conceptos que la literatura señala como conceptos tradicionalmente complejos para los estudiantes (Larraín et al., 2021; Zambrano & Quintanilla-Gatica, 2020).

Anterior al análisis comparativo de las dimensiones, se examino el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, en lo cual se reflejaron valores de significancia menores a 0,05. Ya que no se evidencio una distribución normal de los datos y se trata de evaluaciones relacionadas, se eligió para aplicar la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para comprobar si las diferencias que se observaron eran significativas estadísticamente.

Tabla 6

Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Darwin

Comparación	**p**	**Decisión**
Pretest – Postest	0.000	Se rechaza la hipótesis nula

Nota. Prueba aplicada a muestras relacionadas ($\alpha = 0.05$).

Mediante la prueba de Wilcoxon se observo diferencias significativas entre los resultados del pretest y el postest con respecto a la dimensión de Darwin ($p< 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula y de esta manera se confirma que se dio un cambio que se atribuye a la intervención, este resultado evidencia que los estudiantes lograron una mejor comprensión de contenidos con respecto a la selección natural y la adaptación de las especies respaldado también por el uso de Nearpod.

Tabla 7

Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Neodarwinismo

Comparación	p	Decisión
Pretest – Postest	0.000	Se rechaza la hipótesis nula

Nota. Prueba aplicada a muestras relacionadas ($\alpha = 0.05$).

De igual forma usando la prueba de Wilcoxon se observó diferencias significativas entre los resultados del pretest y el postest con respecto a la dimensión del Neodarwinismo ($p< 0.05$), por lo que se rechaza la hipótesis nula y es así que se confirma un cambio que se atribuye a la intervención pedagógica, en base a estos resultados se evidencia que los estudiantes lograron identificar y diferenciar entre conceptos claves de esta teoría como la mutación y la variabilidad genética esto dado de igual forma por las actividades que realizaron en Nearpod.

En la dimensión de Lamarck se observó el mayor incremento (de 1,79 a 3,01), lo que señala que los estudiantes lograron diferenciar con mayor precisión entre uso, desuso y herencia

de caracteres adquiridos. Esto se asimila con lo planteado por la Universidad Politécnica Salesiana (2023), donde se reporta que Nearpod, aplicado en el estudio de las teorías evolutivas, ayuda al aprendizaje visual y la optimización de un pensamiento científico y crítico en el alumnado.

Tabla 8

Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión Lamarck

Comparación	p	Decisión
Pretest – Postest	0.000	Se rechaza la hipótesis nula

Nota. Prueba aplicada a muestras relacionadas ($\alpha = 0.05$).

De igual forma usando la prueba de Wilcoxon se observo que entre los resultados del pretest y postest existen diferencias significativas con respecto a la dimensión de Lamarck ($p< 0.05$), de esta manera se rechaza la hipótesis nula y se presenta un cambio atribuido a la intervención. Tomando en cuenta los resultados, se evidencia que los estudiantes distinguen los diferentes conceptos de la teoría como el uso y desuso de órganos asimismo sobre la herencia de caracteres adquiridos y los diferencian correctamente de otros temas, ya que dentro de Nearpod realizaron actividades que fortalezcan esta interpretación de conceptos.

Buscando seleccionar un tipo de prueba estadística que sea apropiada para el análisis inferencial, se valoró previamente la distribución de los datos que se obtuvieron en el pretest y post test. Este método permitió comprobar el cumplimiento del supuesto de normalidad,

fundamental para la selección de pruebas paramétricas o no paramétricas en estudios con muestras relacionadas.

Tabla 9

Prueba de normalidad de Shapiro–Wilk para las calificaciones del pretest y postest

Medición	Estadístico W	gl	p
Pretest	0.893	34	0.003
Postest	0.911	34	0.009

Nota. Valores $p < 0.05$ indican que los datos no siguen una distribución normal.

Se observa en la Tabla 10, los valores de significancia que se obtuvieron ($p < 0.05$) los cuales dan a observar que no cumplen con una distribución normal de los datos presentados. Por ende, se optó por el uso de la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras asociadas, ya que esta resulta adecuada para el análisis comparativo de los resultados del pretest y postest y verificar la existencia de diferencias estadísticamente significativas que se atribuyen a la intervención educativa.

Tabla 10

Resultados comparativos globales del pretest y postest mediante la prueba de Wilcoxon

Comparación	P	Decisión
Pretest – Postest (global)	0.000	Se rechaza la hipótesis nula

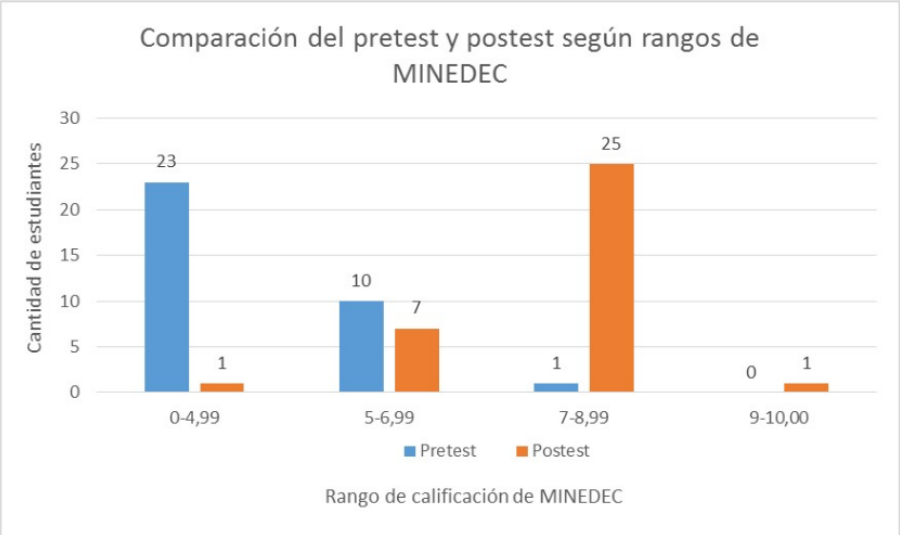
Nota. La diferencia entre las mediciones es estadísticamente significativa ($\alpha = 0.05$).

La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias estadísticamente importantes entre pretest y post test ($p < 0.05$), lo que evidencia que el uso de Nearpod sí generó una mejora en el rendimiento académico. Esta tendencia es respaldada por Hernández (2017), quien señala que el empleo de TIC ayuda a potenciar los mecanismos de aprendizaje al incrementar la autonomía, la interacción y la comprensión profunda del estudiantado. Del mismo modo, Kefalis et al. (2024) señala como las simulaciones digitales contribuyen a la representación de procesos no observables y promueven el cambio conceptual, lo que resulta especialmente pertinente en contenidos de evolución dentro de la biología.

En conjunto, los hallazgos muestran que la propuesta basada en Nearpod permitió superar parte de las dificultades conceptuales habituales en el aprendizaje de la evolución, descritas en la literatura como persistentes incluso con metodologías tradicionales. Esta intervención demostró que un diseño interactivo, multimodal y asincrónico contribuye a la mejora de la comprensión conceptual y el desempeño académico de los estudiantes en contenidos científicos complejos, alineándose a lo observado en investigaciones anteriores y fortaleciendo la pertinencia del uso de herramientas digitales en Biología.

Figura 18

Comparación de resultados de la prueba pretest y postest según la escala de MINEDEC



Nota. Elaboración propia

En la figura 18 se expone la comparación de los resultados obtenidos por el estudiantado en las pruebas del pretest y postest, de acuerdo con los rangos de calificación establecidos por el MINEDEC. En el pretest, gran parte de los estudiantes (23) se ubicaron en rangos de menor desempeño, principalmente entre 0 y 4,99. Posterior a la aplicación de la propuesta educativa, se evidencia una redistribución de las calificaciones hacia rangos superiores, destacándose un incremento en los niveles de 7 a 8,99, en la cual (25) estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos y la presencia de (1) estudiante en el rango de 9 a 10 que domina los aprendizajes requeridos. Los resultados obtenidos reflejan una gran mejora en el rendimiento académico tras la intervención.

Los resultados que se obtuvieron permiten afirmar que la intervención incidió de una manera adecuada en el aprendizaje de las teorías de la evolución. La mejora en los resultados del postest se relaciona con el uso de herramientas digitales interactivas, las cuales favorecen la

comprensión de conceptos abstractos al promover el involucramiento y cooperación activa de los estudiantes. En este sentido, Ausubel (2002) señala que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante alcanza a relacionar los nuevos contenidos con conocimientos previos de manera significativa. Asimismo, el enfoque constructivista propuesto por Bruner (1997) resalta la importancia de estrategias que fomenten la exploración y la interacción.

3.10 Principales resultados de la observación participante

De tal manera que las actividades realizadas en Nearpod fueron de manera asincrónica, la observación participante se realizó con normalidad debido a que en cada sesión de clases, se desarrolló una retroalimentación sobre cada una de las teorías de la evolución al inicio de cada clase, se ha evidenciado una progreso considerable en la interacción y participación por parte de los estudiantes en cada clase, favoreciendo una mejora en la efectividad al responder preguntas, así como en una comprensión más sólida de los contenidos tratados. Este incremento en la colaboración de los estudiantes en clase se ha evidenciado con una intensidad tras el uso de Nearpod. No solo se ha evidenciado un mayor interés por parte de los estudiantes al usar Nearpod de manera asincrónica para construir el conocimiento, sino que también tras su implementación ha contribuido a fortalecer la concentración y el compromiso autónomo por las actividades, promoviendo el desarrollo de conocimientos duraderos.

De manera evidente la incorporación de Nearpod ha favorecido en la mejora de habilidades tecnológicas aplicadas en el aprendizaje, aportando a la formación integral de los estudiantes. Este progreso se evidencia tanto en el dominio conceptual de las teorías de la evolución como en el rendimiento académico más consistente, es decir se ha evidenciado

avances en el análisis e interpretación de la materia en base a este tema. Las actividades generadas en Nearpod, permitieron que los estudiantes interactúen directamente con los contenidos, facilitando a los estudiantes un proceso de aprendizaje más atractivo y participativo. Del mismo modo se ha notado un incremento significativo en cuanto a creatividad, a proponer soluciones y desarrollar ideas. Asimismo, el carácter interactivo no sólo promovió la comprensión de conceptos complicados de interpretar en base a las teorías de la evolución, sino que también potencia la habilidad de analizar y aplicar estos saberes en situaciones prácticas.

3.11 Principales resultados de la encuesta de satisfacción

Este apartado expone los resultados obtenidos de acuerdo con la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado (34), en relación con el uso de la guía didáctica con base en Nearpod**.** El instrumento estuvo conformado por 6 preguntas que indican a medir el nivel de satisfacción de los estudiantes de acuerdo con la implementación de la propuesta de intervención. Cabe mencionar que fue una encuesta con preguntas abiertas, la cual se analiza de forma cualitativa y cuantitativa mediante una etapa de categorización y análisis de los contenidos, lo que posibilitó observar patrones recurrentes y categorías emergentes vinculadas a la experiencia en el aprendizaje de los estudiantes.

Mediante el análisis de contenido realizado de acuerdo con las preguntas abiertas, se identificaron 4 categorías principales, las mismas que nos ayudaron a interpretar de manera ordenada la información cualitativa recolectada:

1. Recursos digitales en Nearpod
2. Comprensión conceptual de las teorías de evolución

3. Experiencia de aprendizaje
4. Sugerencias de mejora

Tabla 11

Categorización de respuestas abiertas de la encuesta de satisfacción

Fragmento de respuesta	Categoría	Subcategoría
"Me ayudó mediante visualizaciones y preguntas interactivas"	Recursos digitales	Visualizaciones
"Con los videos y preguntas que había en la plataforma"	Recursos digitales	Videos
"La creación de la especie me ayudó a comprender mejor"	Comprensión conceptual	Teorías de la evolución
"Fue muy interactiva y clara"	Experiencia de aprendizaje	Interactividad
"Más juegos como el de las polillas"	Sugerencias de mejora	Juegos
"No cambiaría nada, estaba bien"	Sugerencias de mejora	Sin cambios

Nota. Fragmentos representativos de las respuestas de los estudiantes.

Tabla 12

Frecuencia de categorías emergentes identificadas en la encuesta de satisfacción

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Recursos digitales de Nearpod	26	76 %
Comprensión conceptual	22	65 %

Experiencia de aprendizaje	24	71 %
Sugerencias de mejora	18	53 %

Nota. La frecuencia corresponde al número de veces que aparecen ideas asociadas a cada categoría en las respuestas analizadas.

Análisis cualitativo por categorías

1. **Recursos digitales en Nearpod**

Los estudiantes destacaron de manera reiterada (76%), que los recursos digitales incorporados en Nearpod, en especial, los videos con preguntas, actividades interactivas y simuladores. Dichos recursos contribuyeron significativamente en el proceso de aprendizaje, debido a que permitieron comprender de una manera más profunda, brindándoles una visualización de los procesos evolutivos que resultan y presentan términos científicos muy complejos. La constante valoración positiva en esta categoría confirma la relevancia de los recursos multimodales y su impacto en el aprendizaje de los contenidos abordados.

2. **Comprensión conceptual de las teorías de la evolución**

Se evidencia mediante los resultados obtenidos que el uso de Nearpod incide positivamente en la comprensión de las principales teorías de la evolución como: Lamarck, Darwin y Neodarwinismo. Los estudiantes demostraron una mejora en la comprensión de los conceptos fundamentales como selección natural, mutación, variación genética y herencia de los caracteres adquiridos, lo cual se ve respaldada mediante los hallazgos obtenidos en el post test. Estos resultados guardan coherencia entre los datos cualitativos y cuantitativos, lo que confirma la efectividad de la propuesta didáctica empleada.

3. Experiencia de aprendizaje

Con respecto a las experiencias de aprendizaje, los alumnos caracterizaron el uso de Nearpod como una experiencia dinámica, interactiva y motivadora. De la misma manera, destacaron la claridad en la presentación de los contenidos y la posibilidad de avanzar a su propio ritmo, fortaleciendo su aprendizaje autónomo, ya que las actividades fueron realizadas de manera asincrónica. Esta valoración sugiere que el uso de la plataforma Nearpod contribuyó tanto en fortalecer la comprensión de los contenidos como en aumento de la interacción y motivación en la Biología.

4. Sugerencias de mejora

Si bien la mayoría de los alumnos manifestó un alto grado de satisfacción con el uso de esta herramienta, los estudiantes plantearon sugerencias con respecto al diseño de la propuesta, tales como una mayor integración de juegos, actividades interactivas e imágenes. No obstante, una gran parte de los estudiantes indicaron que la propuesta no requiere modificaciones, lo que confirma su nivel de aceptación hacia esta propuesta. La retroalimentación obtenida resulta fundamental para el perfeccionamiento progresivo de la propuesta didáctica.

Mediante este análisis cualitativo y cuantitativo obtenidos, se respaldan y complementan los resultados obtenidos de la prueba post test, en la cual se observó un progreso notable en el rendimiento de los estudiantes tras la implementación de la guía didáctica con base en Nearpod. Las valoraciones positivas sobre los recursos utilizados en la plataforma, la claridad conceptual y la experiencia de aprendizaje mediada por Nearpod, manifiestan desde una perspectiva cualitativa, el incremento observado en los puntajes obtenidos. La convergencia entre ambos

enfoques confirma desde una perspectiva pragmática, que el uso de esta herramienta no solo optimiza los resultados obtenidos, sino que también favorece a un aprendizaje más profundo sobre las teorías de la evolución, valorando su pertinencia como un recurso didáctico importante dirigido al aprendizaje de temas dentro de la Biología.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En la presente investigación, orientada a analizar la influencia de una guía didáctica con base en Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución en estudiantes de Bachillerato General Unificado, estructurada bajo el modelo ASSURE, y aplicada bajo un diseño preexperimental con un enfoque mixto, se evidencio un incremento notable en el aprendizaje de las teorías de la evolución. El análisis estadístico evidenció un contraste sustancial entre los resultados del pretest y postest, es por ello que se formularon las siguientes conclusiones coherentes con los objetivos planteados y la pregunta de investigación.

1. La fundamentación teórica sobre la implementación de Nearpod para el aprendizaje de las teorías de la evolución evidenció un respaldo sólido y consistente sobre la importancia del uso de esta herramienta digital proporcionando una base teórica robusta que respalda la pertinencia y eficacia de su aplicación en el proceso aprendizaje. Además, permitió comprender que este recurso favorece a la interacción y a la visualización de contenidos complejos, específicamente en el desarrollo de temas científicos. A su vez la revisión bibliográfica demostró que este tipo de

plataformas contribuyen a un aprendizaje más profundo al integrar diferentes recursos como: la multimedia, actividades interactivas y una retroalimentación inmediata.

2. Se identificó mediante el diagnóstico inicial que existen dificultades en aprendizaje de las teorías de la evolución, precisamente en la comprensión de conceptos y la distinción entre las teorías de: Darwin, Neodarwinismo y Lamarck, lo que produce una confusión entre los postulados de cada una de ellas. De esta manera se da como fundamento la necesidad de diseñar y aplicar una propuesta educativa que contribuya a la comprensión de estas teorías.
3. Con base al diagnóstico identificado en la unidad educativa, se diseñó una guía didáctica con base en Nearpod que integró múltiples actividades interactivas, videos, dibujos y juegos, todo con el fin de orientar a una mejora en la comprensión y análisis de las teorías evolutivas. La guía fue estructurada integrando enfoques pedagógicos que incentiven a la construcción de los conocimientos de manera activa y a su vez potenciar la motivación y el compromiso de los estudiantes.
4. Durante la aplicación de la guía didáctica con base en Nearpod, se evidenció un incremento en la comprensión y en el rendimiento académico relacionado con los contenidos de las teorías de la evolución. Este resultado pone en manifiesto que el sistema de actividades basadas en Nearpod ha demostrado mejoras significativas en el aprendizaje y comprensión los contenidos. En consecuencia, los resultados confirmaron la pertinencia y el valor pedagógico de Nearpod como recurso que optimiza el aprendizaje y a su vez contribuye a una mejora en la calidad educativa.

5. La evaluación final sobre el uso de la guía didáctica en base a Nearpod, realizada por medio de la observación participante, test de conocimiento y la encuesta de satisfacción, demuestra que es una herramienta favorable para mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de Biología. De la misma manera mostró una validez en la propuesta educativa, evidenciando una mejora en el rendimiento académico, una actitud positiva en el aprendizaje y una valoración favorable en cuanto al uso de Nearpod.

Recomendaciones

1. Se recomienda que los docentes implementen herramientas digitales o plataformas como Nearpod en sus planificaciones, especialmente en unidades didácticas que presenten un nivel alto de complejidad conceptual, debido a términos científicos que dificultan su aprendizaje, como en este caso de las teorías de la evolución. De la misma manera se sugiere que los docentes tengan una capacitación constante sobre el uso de herramientas digitales, de tal manera que se puedan emplear con eficacia en los centros educativos.
2. En referencia con los resultados obtenidos tras la implementación de la guía didáctica con base en Nearpod, se sugiere considerar su adaptación y puesta en práctica en otros contextos educativos, niveles académicos y a su vez en centrada a Biología o diferentes asignaturas que demande procesos cognitivos complejos. La intervención aplicada demuestra que el uso de recursos digitales contribuye a la comprensión de conceptos abstractos y fomenta una participación activa y la reflexión por parte del

estudiantado. De esta manera, se ve necesaria su expansión en las múltiples áreas de las ciencias experimentales, con el fin de ayudar a potenciar el aprendizaje en los estudiantes.

3. De tal manera, es necesario que las instituciones educativas cuenten con acceso estable a internet, para poder desarrollar estas actividades en conjunto con los estudiantes. Sin embargo, una ventaja importante que puede ser tomada en cuenta gracias a esta investigación es que este tipo de herramientas digitales se pueden desarrollar de manera asincrónica, en la que los estudiantes accedan a los contenidos y actividades según su disponibilidad o ritmo de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Aguilar-Gordón, F. del R. (2019). Fundamento, evolución, nodos críticos y desafíos de la educación ecuatoriana actual. *Actualidades Investigativas en Educación*, *19*(1). https://doi.org/10.15517/aie.v19i1.35715

Almasri, F. (2022). Simulaciones para la enseñanza de ciencias: Conexiones entre la implicación, la autoconfianza, la satisfacción y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. *Educ Inf Technol* 27, 7161–7181. https://doi.org/10.1007/s10639-022-10940-w

Altafuya Rojas, E., Rojas Jiménez, J., Acaro Bustamante, M., & Gavilanez Lino, L. (2024). Metodologías activas basadas en la indagación guiada: un enfoque para el desarrollo de habilidades científicas en ciencias naturales: caso de estudio en escuela secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(6), 1711–1732. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14478

Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación* (3. Ed.). Episteme.

Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, *12*(2), 11–24. https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020

Arranz, A. (2017). *Teorías del aprendizaje: Aplicaciones educativas y prácticas*. https://blog.cognifit.com/es/teorias-del-aprendizaje/

Ayón-Parrales, E. B., y Víctores-Pérez, M. del C. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, *6*(2), 4–22. https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1204

Barrena, S. (2015). *Pragmatismo y educación: Charles S. Peirce y John Dewey en las aulas (Vol. 7)*. Antonio Machado Libros. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8098242.pdf

Barriga Gutiérrez, P. A., y Andrade, J. M. (2012). Herramientas digitales para la construcción de conocimiento. *Sistemas & Telemática*, *10*(22), 115-124. https://www.redalyc.org/pdf/4115/411534390012.pdf

Basantes Vaca, C. V., y Guaranga Guaranga, P. A. (2024). *Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo]. Riobamba, Ecuador. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14308

Bermudez, Gonzalo Miguel Angel; Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje; Universidad de Cádiz; *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*; 12; 1; 1-2015; 66-90 https://www.redalyc.org/pdf/920/92032970011.pdf

Bernard-Cobo, J. (2019). ERRORES Y MALINTERPRETACIONES DE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN. https://crea.ujaen.es/bitstreams/da777bf2-b83d-4f0f-b02a-b8cd2e6ed9c1/download

Cózar-Gutiérrez, Ramón, De Moya-Martínez, María V, Hernández-Bravo, José A, & Hernández-Bravo, Juan R. (2016). Knowledge and use of Information and Communications Technology (ICT) by Prospective Teachers According to their Learning Styles. *Formación universitaria*, *9*(6), 105-118.https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000600010

Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf

Cuenca Benavides, T. I., Acaro Cevallos, A. R., Tapia Peralta, S. R. (2023). Aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en biología mediante la simulación: un enfoque innovador para la comprensión de los fenómenos biológicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(3), 1477-1487. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6290

de Barrera, L. F. (2007). El procesamiento psicolingüístico del dictado y sus implicaciones para la enseñanza de la lengua escrita. *Investigación y Postgrado*, 22(1), 93-108. https://www.redalyc.org/pdf/658/65822104.pdf

Cueva Meneses, J. R. (2024*). Incidencia de las estrategias metodológicas activas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación General Básica Superior de dos Instituciones del Distrito Metropolitano de Quito* [Tesis de maestría, Universidad Central

del Ecuador]. Repositorio Digital UCE. https://https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/35583

Delgado, C., Chávez, A. y Molina, M. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Scientific*, *4*(14), 205-227. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014055

Delgado-Coveña, R. I., Tsenkush-Wampanti, J. P., Guzmán–Hernández, R., y Alba–Castellanos, O. (2024). Estrategia didáctica para utilización de Nearpod como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología del Bachillerato en Ciencias. *MQRInvestigar,* *8*(1), 1694-1718.https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/968

España Gallardo, O. (2024). Aplicación del diseño instruccional en el aprendizaje activo para el nivel superior. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, *7*(2), 23–39. https://doi.org/10.46954/revistages.v7i2.134

Espindola, J., y Granillo, R. (2021). Perspectivas de la escuela tradicional, nueva y contemporánea. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, *8*(15), 30-34. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/download/6458/7756/36049

Figueroa, H, Muñoz, K. Lozano, E. y Zavala, D. (2018). Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Open Journal Systems en Revista: Revista de entrenamiento*, *4*(1), 01-12.

https://www.academia.edu/143360260/An%C3%A1lisis_Cr%C3%ADtico_Del_Conductismo_y_Constructivismo_Como_Teor%C3%ADas_De_Aprendizaje_en_Educaci%C3%B3n

Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (5th Ed.). SAGE Publications. https://us.sagepub.com/en-us/nam/an-introduction-to-qualitative-research/book246896

Galagovsky, Lydia R., y Greco, Marcela. (2009). Uso de analogías para el "aprendizaje sustentable": El caso de la enseñanza de los niveles de organización en sistemas biológicos y sus propiedades emergentes. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, (esp),* 10-33. https://https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662009000100002&lng=es&tlng=es

Galli, L. G., y Meinardi, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. *Ciência & Educação*, *21*(1), 101–122. https://doi.org/10.1590/1516-731320150010007

Gallo Macias, G. G., Cañas Suarez, A. J., y Campi Mayorga, J. A. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, *5*(2), 45-56. https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56

Gijón Puerta, J. (2023). Reflexiones sobre la enseñanza, el aprendizaje y la aceptación de la teoría de la evolución. *Revista Española de Antropología Física,* 47, 22–33. https://doi.org/10.21138/rev_esp_antropol_fis.2023.47.3

González, E. G. (2024). Estrategia metodológica para el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales en los estudiantes de educación básica. *Estudios Y*

Perspectivas Revista Científica Y Académica, *4*(2), 273–291. https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2.221

González Galli, L., y Meinardi, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. *Ciência & Educação (Bauru)*, *21*(1), 101-122. https://www.redalyc.org/pdf/2510/251038425007.pdf

González-Muñoz, S., Sánchez-Padilla, M. L., y Hernández-Benítez, R. (2023). Árbol de problemas como base en la investigación. Educación y Salud. *Boletín Científico del Instituto de Ciencias de la Salud*, *12*(23), 125–129. https://doi.org/10.29057/icsa.v12i23.11153

Guamán, E. E. E., Yaguachi, L. N. C., y Freire, E. E. E. (2018). Las redes sociales y rendimiento académico. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, *1*(3), 38-44. https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/37/37

Hernandez, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, *5*(1), 325 - 347 https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. https://bibliotecadigital.uce.edu.ec/s/L-D/item/793

Herrera Castillo, C. (2019). *La enseñanza aprendizaje de los niveles de organización de los seres vivos*. Proyecto de investigación acción participativa. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76200

Jaramillo Naranjo, L. M., (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación,* (26), 199-221. https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06

Jiménez Rico, A., y Velázquez Sagahón, F. J. (2023). Aprendizaje significativo usando la herramienta Nearpod como recurso didáctico tecnológico. *Transdigital*, *4*(8), 1–20. https://doi.org/10.56162/transdigital213

Kefalis, C., Skordoulis, C., y Drigas, A. (2024). Digital simulations in STEM education: Insights from recent empirical studies, a systematic review. *Education Sciences*, *5*(1), 10. https://doi.org/10.3390/educsci5010010

L. Rivas, M., y González García, F. (2016). ¿Comprenden y aceptan los estudiantes la evolución? Un estudio en bachillerato y universidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, *13*(2), 248-263. http://hdl.handle.net/10498/18287

Leiva Ledezma, S. de los Á. (s.f.). Estrategias didácticas enfocadas en la enseñanza y el aprendizaje de biología escolar secundaria [Tesis de maestría, Universidad Academia de Humanismo Cristiano]. *Facultad de Pedagogía, Magíster en Educación, mención Didáctica e Innovación Pedagógica. https://bibliotecadigital.academia.cl/bitstreams/6134bc30-5f51-4f84-ac84-68dd5803f7cd/downloadm*

Lopez Rivera, Z. C., (2015). La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI en educación básica – media. *Revista Científica*, *22*(2), 75-84. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.22.a6

Lowry-Brock, M. R. (2016). The effect of using Nearpod as a tool of active learning in the high school science classroom. *Montana State University*. https://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/10072

Mamani, F. y Huamaní, C. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. Lex. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, *19*(27), 315-330. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8023397

Martínez Martínez, Román, y Heredia Escorza, Yolanda. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase: estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. *Revista mexicana de investigación educativa*, *15*(45), 371-390. http://https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200003&lng=es&tlng=es

Mejía, L. G., (2013). La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento. *Apertura,* *5*(1), 66-73. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830443006

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Currículum priorizado con énfasis en CC, CM, CD, CS*. Nivel Superior. https://educacion.gob.ec

Moncayo, D. N., y Chicaiza, P. M. (2022). Aprendizaje colaborativo mediante el uso de Nearpod para estudiantes de bachillerato. *Revista Mapa*, *6*(29). https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/view/358

Morrissey, J. (2008). *El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje*. Cuestiones y desafíos. https://www.eoepmolina.es/helpdeskinld/helpdeskinld.com/images/downloads/Library/es/Articulo%20sobre%20tics%20en%20aula.pdf

Muntaner Guasp, J. J., Pinya Medina, C., y Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/153180

Najib, N., Md-Ali, R., y Yaacob, N. (2022). Development and evaluation of a Physics Interactive Simulation Learning Module (MoPSIF) using ADDIE Model. *South Asian Journal of Social Sciences and Humanities*, *3*(2), 279–285. https://doi.org/10.48165/sajssh.2022.3204

Osorio, P. A., Angel, M. B. y Franco, A. (2012). *El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado*. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.11912/6775

Osorio Herrera, L. N. (2023). SIMULACIONES COMO HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE Y EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. *Aquinas 'Scriptum Scientiam'*, *4*(1). https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/aquinas/article/view/8224

Paz Ruiz, V., y Martínez Hernandez, M. de la L. (2024). Algunos aspectos de las dificultades para el aprendizaje de la teoría de la evolución biológica del alumno de educación secundaria en México. *Bio-grafía*, *16*(Extraordinario). https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/21352

Peña-Nivicela, G. E., Cevallos-Acaro, M. N., y Espinoza-Freire, E. E. (2019). Enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes de sexto grado de educación básica. *Maestro Y Sociedad*, *16*(4), 880–894. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5077

Pérez, G., Gómez Galindo, A. A., y González Galli, L. (2023). Multimodalidad y regulación metacognitiva en el aprendizaje de la evolución. *Enseñanza de las Ciencias, 41*(1), 5–23. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5641

Pérez, J., García, J. y Cuní, B. (2017). Sistema de actividades para el desarrollo de la Educación Ambiental en la comunidad "El Jagüey". *Revista de Educación*, *15*(2), 214-225. https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1109

Pihuave, C. y Montes, Z. (2020). Prácticas académicas basadas en las nuevas tecnologías para el desarrollo de ambientes creativos de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, *5*(2), 50-61. http://https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21810/1/T-UCE-0010-FIL-933.pdf

Quintana, S. (2020*). La operacionalización de variables: clave para armar una tesis.* https://unsm.edu.pe/wp-content/uploads/2020/05/silvestre-quintana-articulo-unsm-13-05-2020.pdf

Quishpe Chimba, A. (2023). *Estrategias metodológicas activas en la enseñanza del área de Ciencias Naturales. Estudio de caso: estudiantes de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador, 2021 – 2022. Quito: UCE*. Disponible en: http://https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/31171

Ramos-Galarza, C. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, *10*(1), 1–6. https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356

Rodríguez, D., y Guzmán, R. (2019). Rendimiento académico y factores socio familiares de riesgo. Variables personales que moderan su influencia. *Perfiles educativos*, *41*(164), 118-134.https://https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185

Romero Ruíz, I., Alvarado Guerrero, I. R., y Cepeda Islas, M. L. (2024). El Aprendizaje Autónomo en la Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(4), 11369-11400. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13306

Santana-Tavera, K. (2022). El Uso de las TIC en la Educación. Vida Científica Boletín Científico *De La Escuela Preparatoria* No. *4*, *10*(19), 5–8. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/8388

Schneider, E. M., Machado, J. S., y Nunes, S. A. (2024). Metodologías activas: um estudo de caso na formação inicial de professores de ciências e biologia. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, *19*(3), 444–462. https://doi.org/10.14483/23464712.19554

Silva, M. y Rodríguez, J. (2022). *La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia*. Universidad Nacional de Educación, 181-330. https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/download/461/462/

Tandazo Espinoza, D. M., Herrera Sarango, C. del R., y Calderón Espinoza, J. V. (2023). Metodologías activas para el aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, *8*(4), 1–15. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4634

Tapia Marín, D. S., y Yugsi Heredia, I. N. (2022*). El modelo constructivista para la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales* [Proyecto de investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi]. UTC Repositorio Institucional. http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9524

Universidad Politécnica Salesiana. (2023). *Propuesta didáctica con Nearpod para el aprendizaje significativo de las teorías de la evolución en estudiantes de Básica Superior* [Tesis de maestría]. Repositorio UPS. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27909/1/MSQ808.pdf

Valarezo Castro, Jorge Washington, Santos Jiménez, Ofelia Carmen. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en la formación docente. *Conrado*, *15*(68), 180-186. Epub 02 de septiembre de 2019. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300180&lng=es&tlng=es

Zambrano Abarzúa, J.Quintanilla Gatica, M. (2021). Identificación y caracterización de los modelos científicos escolares iniciales sobre la evolución adaptativa. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED, (Número Extraordinario)*, 3121–3127. Recuperado a partir de https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15447

Anexos

Link oficial en el cual se encuentra todos los instrumentos usados para esta investigación:

https://drive.google.com/drive/folders/1bKFgCyQlQ1BSJw7FOQPqG1SEN5vuqwx8?usp=sharing