



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestra en Educación**

**AUTORA:**

Luna Santa Maria, Monica Janet ([orcid.org/0000-0003-2820-9298](https://orcid.org/0000-0003-2820-9298))

**ASESORES:**

Dr. Padilla Caballero, Jesus Emilio Agustin ([orcid.org/0000-0002-9756-8772](https://orcid.org/0000-0002-9756-8772))

Dr. Bellido Garcia, Roberto Santiago ([orcid.org/0000-0002-1417-3477](https://orcid.org/0000-0002-1417-3477))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión y Calidad Educativa

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus  
niveles

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria:

Con profunda gratitud, dedico el trabajo presentado como un sincero reconocimiento al constante apoyo y confianza de mi familia en especial de mi amada madre, quien siempre ha sido mi fuente inagotable de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este arduo pero gratificante camino académico.

Agradecimiento:

Mi más sincero agradecimiento al asesor Dr. Jesús Padilla Caballero, ha sido un privilegio contar con la asesoría de un docente de su talla intelectual y calidad humana; así como a los expertos informantes del estudio, en mérito a su colaboración en el desarrollo de la investigación presentada en esta tesis.

## Índice de Contenidos

	Pg.
Dedicatoria:.....	ii
Agradecimiento:.....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas .....	vi
Índice de Gráficos y Figuras.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico .....	5
II. Metodología.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.1.1. Tipo de investigación.....	15
3.1.2. Diseño de investigación .....	15
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización.....	15
3.3. Escenario de estudio .....	16
3.4. Participantes.....	17
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.6. Procedimientos .....	20
3.7. Rigor científico.....	20
IV. Resultados y Discusión .....	23
V. Conclusiones .....	57
VI. Recomendaciones.....	60
Referencias	
Anexo 1: Tabla de categorización	

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Anexo 3: Modelo de Consentimiento y/o asentimiento informado

Anexo 4: Matriz Evaluación por juicio de expertos

Anexo 5: Resultado de similitud del programa Turnitin

Anexo 6: otros

## Índice de Tablas

	Pg.
Matriz de categorización apriorística	16

## Índice de Gráficos y Figuras

	Pg.
<i>Nube de palabras (NP) ¿Qué es el constructivismo?</i>	24
<i>Mapa Mental (MM) ¿Qué es el constructivismo?</i>	25
<i>(NP) ¿Qué es el aprendizaje significativo?</i>	26
<i>(MM) ¿Qué es el aprendizaje significativo?</i>	28
<i>(NP) ¿Qué es el aprendizaje basado en proyectos?</i>	29
<i>(MM) ¿Qué es el Aprendizaje basado en proyectos?</i>	31
<i>(NP) ¿Qué es la metacognición?</i>	32
<i>(MM) ¿Qué es la metacognición?</i>	33
<i>(NP) ¿Qué es el aprendizaje experiencial?</i>	35
<i>(MM) ¿Qué es el aprendizaje experiencial?</i>	36
<i>(NP) ¿Qué es el aprendizaje online?</i>	37
<i>(MM) ¿Qué es el aprendizaje online?</i>	38
<i>(MM) “Hallazgos del primer objetivo específico”</i>	40
<i>(NP) ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza?</i>	43
<i>(MM) Las estrategias de enseñanza de las ciencias</i>	45
<i>(MM) “Hallazgos del segundo objetivo específico”</i>	47
<i>(NP) “Recursos digitales para la enseñanza de las ciencias”</i>	49
<i>(MM) “Recursos digitales para la enseñanza de las ciencias”</i>	50
<i>(MM) “Hallazgos del tercer objetivo específico”</i>	52
<i>(MM) “Hallazgos del objetivo general”</i>	55

## Resumen

El estudio tuvo como *objetivo* interpretar cómo se realiza la “Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023”. La investigación fue de *enfoque cualitativo*, de tipo exploratorio y básico. Se utilizó un diseño fenomenológico-hermenéutico. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas a expertos en educación. Los *resultados* indicaron que la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial se está llevando a cabo a través de una evolución desde modelos pedagógicos tradicionales hacia enfoques más activos y constructivistas centrados en el estudiante. Se reconoció el potencial de recursos digitales con IA para apoyar el aprendizaje, pero se enfatizó la necesidad de que los docentes validen críticamente estos recursos. Se *concluyó* que la integración de IA en la enseñanza de las ciencias es un fenómeno emergente que motiva una evolución pedagógica, con gran potencial para mejorar los aprendizajes si se integra de manera crítica, ética y significativa. Se *recomendó* capacitar a docentes y estudiantes en el uso de IA, reducir brechas digitales, explorar nuevas estrategias docentes con IA y desarrollar competencias digitales para un uso ético de la tecnología.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, inteligencia artificial, aprendizaje significativo, recursos digitales, competencias digitales



## Abstract

The study aimed to interpret how "Teaching of sciences with artificial intelligence in educational institutions, 2023" is carried out. The research had a qualitative, exploratory and basic approach. A phenomenological-hermeneutical design was used. Data was collected through interviews with four experts in education. The results indicated that the teaching of sciences with artificial intelligence is being carried out through an evolution from traditional pedagogical models towards more active and constructivist approaches focused on the student. The potential of digital resources with AI to support learning was recognized, but the need for teachers to critically validate these resources was emphasized. It was concluded that the integration of AI in the teaching of sciences is an emerging phenomenon that motivates a pedagogical evolution, with great potential to improve learning if integrated in a critical, ethical and meaningful way. It was recommended to train teachers and students in the use of AI, reduce digital gaps, explore new teaching strategies with AI and develop digital skills for an ethical use of technology.

Keywords: Science teaching, artificial intelligence, meaningful learning, digital resources, digital skills

## I. Introducción

En una sociedad en constante evolución, en el que la tecnología y la educación convergen en un abrazo transformador, se abre un horizonte prometedor en la enseñanza de las ciencias. En esta era del siglo XXI, marcada por avances revolucionarios en inteligencia artificial, es imperativo explorar y comprender cómo esta innovación está dando forma al proceso educativo. Sin embargo, a medida que avanzamos en la era digital, también debemos considerar que durante la pandemia global, el sector educativo y las naciones pusieron en marcha soluciones alternativas para eludir retrasos en la educación de los alumnos; es así como, la Organización de las Naciones Unidas - ONU (2022) sobre la inteligencia artificial (IA) refiere que, tiene el potencial de dar solución a varios de los más considerables desafíos que enfrenta el mundo en educación, como el desarrollo de métodos de aprendizaje innovadores y progreso acelerado en pos de materializar los objetivos para un desarrollo sostenible. Empero, esta acelerada marcha tecnológica trae consigo muchas contingencias y desafíos que deben abordarse en el debate político y el marco regulatorio. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO incluye en el soporte a las naciones asociadas para obtener el potencial de las tecnologías de inteligencia artificial y, así implementar la Agenda Educación 2050, garantizando al mismo tiempo que su uso en contextos educativos se basen en principios fundamentales de inclusión social y sobre todo equidad. Adicionalmente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE (2023) informó que, ha identificado cuatro desafíos fundamentales relacionados con la puesta en funcionamiento de la tecnología para la esfera educativa. Así se tiene que, existe la necesidad de promover un uso inclusivo y equitativo de las mismas en la educación, aprovechar la tecnología para renovar la educabilidad, estimular el desarrollo de habilidades relevantes para la era digital y garantizar la transparencia y la trazabilidad en el manejo de los datos educativos. Además de estos desafíos, es esencial considerar los posibles riesgos para la privacidad de estudiantes y docentes, asociados con la tecnología, en términos de aplicación para el sector educativo, subrayando la importancia de abordar estos riesgos de manera proactiva y de salvaguardar la privacidad de

todos los involucrados en este proceso. En tanto que, el (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF, 2021) consideró elaborar y mantener al día programas educativos tanto formales como informales a nivel global que abarquen las habilidades técnicas y sociales esenciales para prosperar en el entorno de la inteligencia artificial, incluyendo futuros roles laborales. El término "alfabetización digital" se refiere a los conocimientos, competencias y actitudes que capacitan a los jóvenes para desenvolverse y prosperar en un mundo digital cada vez más conectado, permitiéndoles sentirse seguros y empoderados en este contexto, de manera adecuada a su edad, cultura y entorno local (UNICEF, 2021).

Por su parte, en el ámbito nacional el (Ministerio de Educación - MINEDU, 2023) estableció la Educación Básica Regular (EBR) como un enfoque pedagógico destinado a cultivar competencias en campos como la ciencia, tecnología, así como las artes, con la finalidad de promover el crecimiento individual y social de los discentes, así como su preparación adecuada para enfrentar los desafíos laborales tanto a nivel nacional como global. Esta iniciativa desempeña un papel crucial en el progreso del país y en la garantía de su desarrollo sostenible, ya que colabora con el desarrollo de la producción y la competitividad (MINEDU, 2023). Además, promueve activamente la integración de la tecnología en diversas facetas del entorno educativo, incluyendo laboratorios de informática, bibliotecas, aulas y talleres, con el propósito de respaldar los procedimientos de aprendizaje y el progreso de habilidades digitales. Por su parte, en su informe (Diez Pérez y Consejo Nacional de Ciencia, 2021) acotó que, la inclinación que presenta la comunidad científica en reconocer su falta de conocimiento ha convertido a las ciencias contemporáneas en un campo más dinámico, flexible e inquisitivo que cualquier otra corriente de conocimiento anterior (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC, 2021). En cuanto a las referencias actuales de organismos locales, resaltó el artículo del Diario Oficial del Bicentenario - EL PERUANO (2023) en razón que, la tecnología, más allá de las inquietudes que pueda suscitarse para los entes educativos, como profesores y padres de familia, brinda numerosas contribuciones al sistema educativo actual. Tal es así que, la inteligencia artificial tiene el potencial de extender el impacto de la educación de alta calidad y; adicionalmente, permite la colaboración conjunta

entre docentes y estudiantes en la realización de actividades educativas (EL PERUANO, 2023). Por su parte, según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (Morduchowicz Alejandro, 2023), sólo el 13% de las escuelas en el Perú cuentan con una plataforma virtual de aprendizaje. Asimismo, el acceso a computadoras e internet en el sector educativo es limitado, especialmente en zonas rurales y de bajos recursos.

A nivel local, la Dirección Regional de Lima Metropolitana - DRELM implementa varios cursos de capacitación para instituciones públicas, estos incluyen habilidades en tecnologías digitales, uso de academias virtuales de aprendizaje, y estrategias de evaluación y retroalimentación formativa. El objetivo es mejorar el desempeño docente para que tenga un impacto positivo en el aprendizaje de los discentes. Sin embargo, la mayoría de los profesionales de colegios privados no acceden a estas capacitaciones provistas por el Estado. Es ahí donde ellos deben buscar oportunidades de desarrollo profesional por su cuenta, todo ello en beneficio de sus estudiantes. Cabe recalcar que, a nivel de Lima Metropolitana, son pocas aún las instituciones educativas que han incorporado soluciones de IA de manera significativa en sus programas de estudio de ciencias. Si bien algunos colegios privados de alto nivel económico vienen experimentando con esta tecnología incipiente, existe amplia brecha en el acceso entre distritos y tipos de gestión (pública/privada).

En cuanto a la justificación desde la mirada de las diferentes corrientes del *pensamiento humano*, sobre el estudio, se puede argumentar que hacemos referencia a una herramienta que puede asistir a los discentes a entender mejor las concepciones científicas y a desarrollar habilidades críticas y analíticas. Además, se puede señalar que el uso responsable y ético de éstas es fundamental para garantizar que se reciba una educación equitativa y justa. Adicionalmente, de manera *axiológica*, se puede inferir el uso de las mismas en la pedagogía de las ciencias dado que, puede contribuir a fomentar valores como la cooperación, el razonamiento crítico y la inventiva. Del mismo modo, *ontológicamente*, se resalta su uso en la enseñanza de esta disciplina la cual puede dar soporte a los educandos a comprender mejor su entorno natural. Así mismo, de manera *social*, se hace alusión que, el uso responsable y ético de la

tecnología, materia de estudio, en el ámbito educativo, puede ayudar a reducir las desigualdades formativas y mejorar el acceso a una enseñanza equitativa. Por su parte, para la *educación* se arguye que la utilización de la computación cognitiva en las lecciones de las ciencias puede facilitar la mejora de los procesos educativos y aumentar la eficacia del aprendizaje. Finalmente, en cuanto a las justificaciones *epistemológicas* sobre este estudio, distinguimos que, el uso de este conocimiento en la enseñanza de las ciencias tiene el potencial de ayudar a los discentes a comprender mejor las nociones científicas y desarrollar habilidades críticas y analíticas.

Desde lo expuesto líneas arriba, se abordó el siguiente problema de investigación: ¿Cómo interpretar la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023?, y como problemas específicos se propusieron los siguientes: ¿Cómo conceptualizar la terminología relacionada con el aprendizaje de las ciencias?, ¿De qué manera se puede conocer sobre las estrategias de enseñanza de las ciencias para el logro de aprendizajes?, y ¿Cómo clasificar los tipos de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias?

La finalidad del presente estudio es que se cumplan los objetivos trazados; en ese sentido, se formuló el siguiente objetivo general: Interpretar como se realiza la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial; en esa misma línea, se plantearon los siguientes objetivos específicos, siendo estos; conceptualizar la terminología relacionada, conocer sobre las estrategias de enseñanza de las ciencias para el logro de aprendizajes y clasificar los tipos de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias.

## II. Marco teórico

Actualmente existen estudios a *nivel internacional* en este emergente campo de investigación, como lo es, la formación en ciencias con inteligencia artificial, así (Ronquillo et al., 2023) indagaron en el estado actual con respecto a la integración de la Inteligencia Artificial en la formación científica. Para ello, se llevó a cabo un análisis de la literatura contemporánea sobre el empleo de la IA en la enseñanza de las ciencias. Los resultados señalaron que, en los últimos años ha surgido un notorio interés por incorporar esta herramienta en el campo educativo científico, dadas sus posibilidades para enriquecer la experiencia de los procesos de aprendizaje. Asimismo, se ha examinado de qué modo la IA puede utilizarse en diversos ámbitos, desde la personalización de la educación hasta la temprana identificación de dificultades (IEEE, 2022). En conclusión, existe una creciente atracción y potencial en esta aplicación para respaldar y optimizar la formación científica. Se necesitan más investigaciones para determinar las mejores prácticas y aprovechar los beneficios de la IA en la enseñanza de las ciencias. La IA se presenta como una herramienta capaz de abordar los desafíos más acuciantes que enfrenta actualmente el sector educativo, promoviendo la creación de enfoques pedagógicos innovadores y, en última instancia, contribuyendo al avance hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por otra parte, (Marroquín et al., 2022) en su investigación evaluaron cómo el paradigma constructivista en la enseñanza podría complementarse con herramientas tecnológicas para impulsar un aprendizaje trascendental acorde a las exigencias de la era digital. Para ello, se analiza la evolución histórica de las metodologías educativas y los desafíos actuales del constructivismo. Los hallazgos señalan que este, es un modelo pedagógico adaptativo a la realidad y necesidades formativas contemporáneas. No obstante, enfrenta retos de consideración para propiciar un aprendizaje verdaderamente significativo ante la inserción de la sociedad en lo digital. En conclusión, es preciso suplementar la perspectiva constructivista con herramientas tecnológicas congruentes a las conductas y modos de aprendizaje inmersivos de los educandos en la era digital. Ello coadyuvaría un aspecto trascendental en sintonía con las transformaciones sociales. No obstante, según mencionan (Olier y Corchado, 2022) evaluar el impacto geopolítico de la inteligencia artificial en las tácticas de defensa de las naciones, mediante un

análisis de la influencia de la IA en la pugna armamentista tecnológica entre grandes potencias, se halló que estas nuevas tecnologías están suscitando una brecha entre aquellos países con dominio en este campo y los que carecen de dichas aptitudes, lo cual moldeará la geopolítica de este siglo. También aparece nuevas dependencias tecnológicas y riesgos éticos ante posibles controles de naciones avanzadas sobre las menos desarrolladas. Europa se ubica muy por detrás de Estados Unidos y China en inteligencia artificial bélica, acrecentando sus vulnerabilidades. El progreso de estas facultades se ha tornado fundamental en las tácticas militares contemporáneas.

En el ámbito nacional, se hacen presente (Tarazona et al., 2021) quienes mencionan en su análisis evaluar el impacto de la transición de emergencia a la educación virtual durante la pandemia de COVID-19 en la ampliación de la brecha digital educativa en naciones latinoamericanas como Perú. Mediante un análisis de los efectos de la migración de la escolaridad presencial a la modalidad en línea como medida preventiva, examinando las restricciones en recursos tecnológicos y conectividad a internet, se halló que dicha transición develó las limitaciones existentes y la disparidad educativa, especialmente en países latinoamericanos fuertemente afectados por la coyuntura sanitaria. En conclusión, el acceso a tecnologías de la información y conexión a internet cumple un rol vital para mitigar la brecha digital académica exacerbada por la pandemia en naciones como Perú. Por su parte, (Barrera et al., 2022) referencian evaluar cómo la cuarta revolución industrial ha compelido a las instituciones educativas a reformular sus planes de estudio para cultivar en los estudiantes las destrezas necesarias para enfrentar el nuevo contexto ocupacional. Mediante un análisis de los acelerados cambios tecnológicos de la última década, denominados cuarta revolución industrial, y su impacto en la educación a raíz de la pandemia, se halló que la apropiación de tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la ciencia de datos, acelerada por la COVID-19, han configurado un nuevo entorno laboral al que los centros educativos deben acomodarse. En conclusión, es fundamental que los programas académicos potencien en los estudiantes habilidades para la adquisición proactiva de conocimientos, la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, la creatividad y demás competencias clave para lidiar con los desafíos venideros.

Se tomó como punto de referencia a (Papert, 1993), cuya teoría relacionada con el constructivismo tecnológico postula que la integración de instrumentos digitales es esencial en el proceso educativo, facilitando la construcción activa del conocimiento. Se visualiza la tecnología como una herramienta digital poderosa que favorece la adopción de nuevos saberes a través de la relación con medios digitales. En este contexto, se reconoce que los discentes tienen la capacidad de colaborar, explorar, experimentar, y reflexionar, edificando de manera activa su entendimiento del mundo que nos rodea y obteniendo competencias fundamentales para afrontar los desafíos contemporáneos. Por lo tanto, el enfoque constructivista tecnológico sobrepasa la relevancia de que los discentes se conviertan en generadores, en lugar de meros receptores de información. Así, el empleo de la tecnología como instrumento digital permitirá a los estudiantes generar proyectos multimedia, crear simulaciones interactivas, involucrarse en ambientes virtuales de aprendizaje y desarrollar medios de contribución digital. Esto fomentará tomar parte de forma activa y el desarrollo de habilidades digitales esenciales en la era actual. Por su parte, las *estrategias de enseñanza* son el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de los estudiantes. Incluyen métodos, técnicas y recursos seleccionados y organizados para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Además, como teoría general destaca la tecnología educativa la cual, aborda de manera más amplia la inclusión de recursos tecnológicos en la educación, proporcionando un marco conceptual general para entender cómo las tecnologías, incluida la IA, pueden afectar el proceso educativo en diversas disciplinas, incluyendo las ciencias. Así, el modelo de ABP con IA se centra como teoría específica, debido a que, aplica los principios del constructivismo tecnológico en un contexto particular, como un modelo específico que utiliza proyectos educativos respaldados por IA para fomentar el desarrollo activo de la tecnología en el ámbito escolar.

En consonancia con las ideas de (Rubio Gaviria y Jiménez Guevara, 2021) el *constructivismo* sostiene que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que es construido activamente por cada persona. Según esta perspectiva pedagógica, el aprendizaje ocurre cuando el estudiante, guiado por el docente, interactúa con



sus ideas y experiencias previas para generar nuevos conceptos y significados. Es un proceso activo centrado en el alumno, donde la cultura y el contexto juegan un papel importante. Los estudiantes interpretan la información a su manera, por lo que es clave conocer sus conceptos iniciales. El aprendizaje es más efectivo cuando desestabiliza los modelos mentales existentes para provocar una reacomodación cognitiva.

Cabe destacar que, según (Universidad Internacional del Talento - CESUMA, 2023) *el aprendizaje significativo* descansa en la perspectiva constructivista, que sostiene que el conocimiento se edifica a partir de fundamentos de saberes previos. Ocurre cuando el alumno logra enlazar información nueva con conceptos que ya maneja, modificando ambos en el proceso. Para que se dé, el nuevo material debe tener relevancia para el estudiante, conectando con sus nociones existentes. El maestro promueve este tipo de aprendizaje usando recursos que permitan tender puentes entre lo conocido y lo desconocido. El aprendizaje significativo difiere del repetitivo donde solo se memoriza sin comprender. Requiere que el alumno se involucre activamente para integrar los nuevos conocimientos con los previos. En síntesis, depende de las ideas existentes del estudiante y de su capacidad para conectarse de manera significativa con el nuevo contenido, evitando riesgos arbitrarios, es notable.

En palabras de (Feeney et al., 2022) la metodología *ABP* consiste en que los discentes trabajen colaborativamente en la solución de dilemas reales, con la facilitación de un docente. Se fundamenta en la noción constructivista de que el estudiante edifica su comprensión de manera individual. El profesor sirve como guía, mas no da soluciones. Los problemas son el foco y el estímulo para aprender; el conocimiento se genera al tratar activamente de resolverlos. Esta estrategia promueve la responsabilidad del alumno sobre su aprendizaje, la autoevaluación de su progreso y el desarrollo de destrezas investigativas. Requiere la aplicación de conocimiento al mundo real, el análisis y síntesis de información, el trabajo en equipo y la comunicación. Prepara a los estudiantes para usar sus conocimientos y hacer frente a situaciones como los profesionales. En síntesis, el ABP es una estrategia centrada en el discente para construir

aprendizajes, habilidades y aplicaciones a través de la resolución colaborativa de problemas auténticos, con el docente como facilitador del proceso.

En consonancia con las investigaciones de (Muro et al., 2022) destacaron la naturaleza compleja y multidimensional de la *metacognición*, que implica una interacción entre factores internos relacionados con procesos cognitivos y factores externos vinculados al contexto. Al examinar su definición se identifican dos dimensiones clave en este concepto: el autoconocimiento de los procesos cognitivos, tanto propios como de los demás, y la autorregulación. Dado que tanto los procesos internos como los contextuales desempeñan un papel fundamental en este proceso, se delimitan varios componentes esenciales para diseñar una metodología práctica. En primer lugar, se destaca la importancia de la reflexión inicial sobre los factores cognitivos y contextuales involucrados en el desarrollo de competencias. En segundo lugar, se resalta la planificación como una etapa crítica. Luego, se menciona la autodirección como un componente relevante, seguido de la socialización como otro aspecto crucial. La autoevaluación se presenta como un quinto elemento importante, y finalmente, se enfatiza la importancia de la reflexión final. De este modo, la integración de estos procesos que conforman la metacognición se revela como un aspecto esencial en cualquier proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es lógico concluir que la metacognición juega un papel esencial en la formación de habilidades en diversos contextos educativos.

Según las observaciones de (Ruiz-Rey, 2021) nos encontramos con una metodología educativa cimentada en *el aprendizaje basado en la experiencia*, que se define como un proceso en el cual el participante desempeña el papel central en su propio proceso de adquisición de conocimientos, implicando aspectos cognitivos, actitudinales y emocionales. Este enfoque educativo reconoce que muchas personas asimilan información de manera efectiva cuando interactúan directamente con experiencias concretas y palpables, sumergiéndose completamente en una realidad específica. La principal contribución de esta metodología radica en su énfasis en el aprendizaje a través de la experimentación. En este sentido, el aprendizaje experiencial se puede integrar de manera fluida con otras metodologías activas, como el aprendizaje sustentado

en el servicio y el basado en problemáticas. Esta aproximación sitúa al discente en la parte principal del proceso educativo, otorgándole responsabilidades concretas relacionadas con la resolución de desafíos y la búsqueda de soluciones para problemas reales. Esta metodología proporciona a los estudiantes habilidades y competencias que los capacitan para participar de manera efectiva en equipos colaborativos.

En relación con los aspectos teóricos, según (Peláez y Urcia, 2022) el *e-learning* puede describirse como un sistema de gestión del aprendizaje que se basa en un programa de compilación abierta desarrollado en el lenguaje PHP y respaldado por una base de datos elaborada con MySQL. Este enfoque educativo se caracteriza por ser un proceso de aprendizaje que se realiza a través de Internet, con énfasis en la intercomunicación entre docentes y discentes. La comunicación juega un papel central en este contexto, siendo tanto sincrónica como asincrónica, y facilitando la adquisición continua de conocimientos. En este marco, se espera que los estudiantes desempeñen un rol activo como el centro de su propio proceso de formación y autogestión del aprendizaje, con la participación-activa de docentes y compañeros.

Tomando como referencia el trabajo de (Santaella et al., 2017), enfatiza la importancia de transformar el proceso educativo en las escuelas hacia una modalidad más participativa, abierta y crítica. La construcción de una educación integral que fomente la autonomía de los estudiantes requiere la promoción del pensamiento crítico, comenzando desde un enfoque de *aprendizaje experiencial* y adoptando una perspectiva transdisciplinaria. Por lo tanto, resulta especialmente relevante distanciarse del enfoque habitualmente utilizado, especialmente en el marco del aprendizaje de materias científicas, que necesita evolucionar hacia una mayor experimentación y la conexión del aprendizaje con la experiencia cotidiana. En contraposición, el *método tradicional* se caracteriza por oponerse a la vida, ya que presenta una visión de la realidad que se asemeja a un espejismo, dado que el conocimiento que proporciona ha sido previamente formulado y la tarea del estudiante se limita a asimilar el contenido. Este enfoque se basa en el almacenamiento de ideas preconcebidas, listas para ser "transferidas" al individuo que busca el conocimiento. Por tanto, se destaca la necesidad de avanzar hacia

la generación de conocimiento a través de la práctica efectiva. Los educadores deben confiar en sus capacidades y en su verdadero rol, así como en la habilidad para fomentar el aprendizaje grupal que inspire la innovación en la práctica educativa.

Teniendo como referencia las contribuciones de (Martínez et al., 2021), la creciente función desempeñada por las *Tecnologías de la Información prepandemia* y la Comunicación (TIC) en el progreso de la educación subraya la importancia crucial de la "competencia digital" como una habilidad de gran relevancia para la participación en la sociedad actual y futura. Esta competencia no se limita al mero dominio técnico de las TIC, sino que abarca la capacidad de crear, evaluar y seleccionar mensajes mediáticos de manera crítica y efectiva. La integración de éstas como generadoras de innovación en la pedagogía implica que los docentes adquieran un conocimiento sólido de la tecnología de la información y sean capaces de adaptarla de manera significativa para alcanzar objetivos educativos específicos. Además, es esencial que los docentes adopten actitudes proactivas, ya que esto desempeña un papel crucial en su incorporación exitosa en el entorno escolar. La finalidad de incluir las TIC en la educación es complementar y enriquecer la dinámica educativa.

En sintonía con los planteamientos de (Qazi et al., 2023), hacia la *postpandemia* de COVID-19, el ámbito educativo a nivel global tuvo que adaptarse velozmente, pasando de métodos de enseñanza y aprendizaje presenciales a enfoques virtuales como recurso para reducir la diseminación del virus. En poco tiempo, los docentes se vieron obligados a idear métodos novedosos y creativos para enseñar a los estudiantes y garantizar la continuidad de la instrucción. Estos cambios vertiginosos condujeron a la exploración y adopción de entornos de enseñanza remota basados en tecnología a una escala sin precedentes, generando nuevas posibilidades de enseñanza, como el uso de dispositivos móviles. En consecuencia, los docentes se encontraron en la necesidad de tomar decisiones pedagógicas complejas sobre la marcha, al mismo tiempo que lidiaban con una serie de desafíos tecnológicos. Esta situación requirió una adaptación y ajuste veloz. Estos retos enfatizan la relevancia de la flexibilidad pedagógica, el dominio tecnológico y la habilidad para amoldarse en los entornos formativos

actuales. La interacción dinámica entre la toma de decisiones pedagógicas y la integración de la tecnología se posiciona como un campo crítico para futuras investigaciones, a medida que los educadores continúan navegando por el complejo y rápidamente cambiante panorama de la educación digital e inteligente.

La estrategia de enseñanza en Ciencias Naturales se enfoca en promover la formación para el desarrollo sostenible a lo largo de la Educación. Este método se centra en el análisis y la orientación de documentos educativos oficiales, como el aprendizaje esencial, el perfil del estudiante al salir de la escolaridad y el marco de educación ambiental para la sostenibilidad. Adicionalmente, dado el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos debido al calentamiento global, es crucial que los estudiantes comprendan los peligros naturales y desarrollen resiliencia comunitaria. Así también, la estrategia de enseñanza busca abordar esta brecha mediante la creación de recursos educativos, pertinentes y conscientes del contexto. Además, se destaca la importancia de la colaboración interdisciplinaria. En resumen, la estrategia de enseñanza para las Ciencias Naturales se centra en la adhesión de la educación para el progreso sostenible, la enseñanza de peligros naturales y la promoción de la resiliencia comunitaria en la Educación. Esto se logra mediante la creación de recursos educativos, la capacitación de docentes y la colaboración interdisciplinaria para preparar a los estudiantes y las comunidades para los desafíos ambientales y la construcción de un futuro sostenible; tal cual lo sostienen (Boyd et al., 2022; Jahani et al., n.d.; João et al., 2022)

Según los aportes de (Bivic et al., 2023), la enseñanza se concibe como un proceso que requiere una estructura lógica y progresiva, la cual se concreta en el currículo pedagógico. La elección, estructuración y adecuación de los contenidos al contexto es fundamental para enriquecer la vivencia formativa. La creación de un plan de estudios conlleva la generación de una variedad de materiales pedagógicos. Estos *recursos educativos de libre acceso* pueden abarcar diversos formatos, incluyendo materiales del curso, directrices para ejercicios y herramientas de apoyo. La utilización de la tecnología para ofrecer a los estudiantes un acceso más sencillo a estos recursos a través de una plataforma en línea se configura como una excelente estrategia para preservar estos

materiales y simplificar el trabajo de los educadores. Además, el desarrollo de estos medios en línea conlleva una valoración de los recursos pedagógicos y promueve la innovación en la enseñanza.

Según las observaciones de (Ter Beek et al., 2022), los estudios sobre ciudadanía y habilidades digitales subrayan el papel fundamental de los docentes como ciudadanos digitales. En este contexto, se enfatiza la idea de que, en un mundo donde la tecnología informática es dominante, los individuos deben estar preparados para afrontar la digitalización, una noción ampliamente reconocida. La esencia de esta idea radica en la necesidad de capacitar a todos para la ciudadanía digital, a pesar de que el concepto pueda resultar un tanto confuso. La ciudadanía digital implica la capacidad de participar plenamente en una sociedad cada vez más digitalizada, compleja y dinámica. Esto abarca la habilidad para utilizar productos y *servicios digitales remunerados*, así como para aprovechar las oportunidades que estos ofrecen. Por consiguiente, se refiere a la capacidad de anticipar los cambios asociados a la tecnología digital. La falta de anticipación o respuesta adecuada a estos cambios puede tener consecuencias negativas, como la creación de una brecha digital, que se manifiesta en la división entre aquellos que tienen acceso y utilizan tecnología digital (o TIC) y aquellos que no lo hacen, ya sea a nivel individual o grupal.

De acuerdo con las afirmaciones de (Mishra y Dholakia, 2023), todas las instituciones educativas, desde la primera infancia hasta la educación universitaria, han dado un paso hacia la implementación del aprendizaje en línea y métodos de enseñanza híbridos con el fin de salvaguardar la permanencia de los procesos educativos en medio de los períodos de confinamiento. Sin embargo, al tratarse de un sistema relativamente nuevo, se presentan desafíos tanto para los estudiantes como para los docentes. La pandemia de COVID-19 forzó a estos últimos a abandonar los métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje y adoptar en su lugar enfoques innovadores de aprendizaje en línea y la utilización de *recursos digitales híbridos*. Estos desafíos no solo abarcan las dificultades encontradas durante la implementación de estas metodologías, sino también las estrategias desarrolladas por los actores clave para abordar los problemas relacionados, al mismo tiempo que se consideran las implicaciones de

sostenibilidad de las modalidades de aprendizaje intensivo en tecnología. Esto incluye cuestiones como el uso de plataformas como Zoom para diversos propósitos educativos y el crecimiento de las empresas de “tecnología educativa” (Edtech). A medida que las restricciones de confinamiento se han ido relajando gradualmente, la transición hacia enfoques de enseñanza combinados e híbridos se ha vuelto cada vez más esencial.

Finalmente, la convergencia del machine learning y la educación marcan un horizonte prometedor en la evolución de los procesos educativos. La capacidad de ésta para personalizar la enseñanza, adaptarla a las necesidades individuales de los discentes y proporcionar retroalimentación en tiempo real, abre un mundo de posibilidades. Como señala (Linares et al., 2023) la IA tiene el potencial de transformar la educación científica, haciendo que ésta sea más personalizada, efectiva y atractiva. Sin embargo, es importante tener en cuenta sus limitaciones, como la posibilidad de sesgos y la necesidad de un desarrollo ético.

## II. Metodología

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

#### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación asume un enfoque cualitativo por su interés en entender profundamente los procedimientos de enseñanza-aprendizaje y las experiencias educativas en dicho contexto. Además, se estima de grado exploratorio, ya que intenta investigar novedosas formas de aplicación de la IA principalmente campo formativo. Finalmente, constituye una investigación básica dado que su objetivo primordial es enriquecer el conocimiento en el área pedagógica y la inteligencia artificial, sin perseguir aplicaciones prácticas inmediatas, sino sentando los cimientos para estudios venideros.

#### 3.1.2. Diseño de investigación

El análisis se distingue por ser fenomenológico-hermenéutico al centrarse en entender cabalmente las vivencias y percepciones de los participantes inmersos en el ámbito educativo de la enseñanza-aprendizaje utilizando inteligencia artificial. La fenomenología se centra en explorar y describir las esencias de las experiencias humanas, en este caso, cómo los docentes interactúan con la IA en el entorno de educación. Según menciona (Elida Fuster Guillen Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019) permite indagar con rigor y coherencia procesos relativos a las dimensiones éticas de lo cotidiano, que resultan de difícil acceso mediante las metodologías convencionales de investigación. En tanto, se busca identificar patrones, significados y conceptos fundamentales que surgen de experiencias, permitiendo una comprensión más completa de la dinámica educativa en este contexto específico; proporcionando una perspectiva valiosa para abordar la riqueza y complejidad de las interacciones humanas en el ámbito educativo con IA.

### 3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización.

Dimensión temática en mención guarda relación con el área de las ciencias sociales, específicamente con educación a niveles holísticos; por tanto, el propósito central que se abordó fue cómo utilizar eficazmente la IA en la enseñanza de las ciencias para desarrollar los procesos de construcción de aprendizaje significativo. En lo que respecta al objetivo general, éste se centra en



interpretar cómo se realiza la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial; en esa misma línea, se presentan los siguientes objetivos específicos, siendo estos; conceptualizar la terminología relacionada, conocer acerca de las metodologías de instrucción para el logro de aprendizajes y clasificar las variedades de elementos virtuales destinados a la enseñanza de las ciencias. Finalmente se presenta una tabla sistémica sobre las categorías investigadas. (véase tabla 01)

Tabla 01

Matriz de categorización apriorística “Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023”

Categoría base	Subcategorías primarias	Subcategorías secundarias
Enseñanza de las ciencias	Concepto	Constructivismo
		Aprendizaje significativo
		Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
		Metacognición
		Aprendizaje experiencial
		Aprendizaje online
	Estrategia de enseñanza	Tradicionales
		Innovadoras prepandemia
		Innovadoras postpandemia
	Recursos digitales	Libres
		Pagos
		Híbridos

Nota: elaborado durante el proceso de investigación

### 3.3. Escenario de estudio

Se practicó el análisis en un ambiente digital mediante el software Zoom, lo que permitió el almacenamiento de las filmaciones en un archivo para acceso posterior. De este modo, se cumplieron los parámetros de rigor académico y científico en relación con la credibilidad y auditabilidad sin mostrar ninguna semejanza. La utilización de esta tecnología otorgó la ocasión de interlocución con los entrevistados, al constituir un canal virtual para efectuar las entrevistas y emplear la guía de preguntas semiestructuradas, elaborada con base en la matriz de categorización apriorística relacionada con la Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial 2023.

### 3.4. Participantes

En la fase de investigación, se optó por emplear el método entrevistas, y posteriormente se eligió a cuatro integrantes, a los que nos referiremos como “expertos” o “informantes”. Estos ciudadanos fueron seleccionados de acuerdo con ciertos lineamientos específicos.

En cuanto a los criterios de inclusión, se buscó la participación de investigadores experimentados y versados en la situación de estudio, así como de profesionales con títulos de Doctorado o Maestría en educación y estudios en tecnologías educativas. También se considerarán catedráticos en el nivel superior que podrían abordar más del 50% de las preguntas planteadas durante la entrevista.

En contraste, se fijaron pautas excluyentes respecto a especialistas renuentes a exhibir su faz durante la consulta digital, quienes no estaban prestos a resolver al menos la mitad de los cuestionamientos determinados en el esquema del examen semiestructurado, así como para aquellos sin pericia o conocimiento del asunto en cuestión. Además, excluyó a todos aquellos que, aun satisfaciendo los parámetros de incorporación, no asistieron a la entrevista.

#### Experto 01

Especialista de DIFODS (contrato por orden de servicio) Ministerio de Educación del Perú – Minedu. Tutora en la plataforma del Curso virtual “Pienso Sostenible” PERÚ EDUCA. Moderadora y editora de la plataforma TRCvivo - Innova Schools - coach del área de ciencias. Docente del área de Ciencias Colegio Villa María. Cursa una Maestría en Didáctica de la Biología y Geología en Educación Secundaria y Bachillerato.

#### Experto 02

Doctor en Sistemas y Ambientes Educativos por el Instituto Tecnológico de Sonora (México). Magister en Investigación Educativa por el Instituto Tecnológico de Sonora (México). Ha cursado una especialidad en Educación en la Universidad del Desarrollo Profesional y Diplomado en Enseñanza de lenguas extranjeras por la Universidad Estatal de Sonora (México).

### Experto 03

Asesora del área de Calidad Educativa. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Especialista de DIFODS (contrato por orden de servicio) Ministerio de Educación del Perú – Minedu. Tutora en la plataforma del Curso virtual “Pienso Sostenible” PERÚEDUCA. Coordinadora curricular del área de Ciencias Dirección de aprendizaje - Innova Schools.

### Experto 04

Magister en Gestión Educativa de la universidad Marcelino Champagnat. Biólogo de la universidad Mayor de San Marcos. Educador en ciencias de la universidad Mayor de San Marcos. Con acreditación y experiencia en bachillerato internacional (IB). Examinador IB Líder de ciencias (Grupo 4) en colegio La Unión

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A lo largo de la indagación fueron empleados dos instrumentos principales: la técnica utilizada fue la entrevista a los expertos, siendo el instrumento la guía de preguntas semiestructuradas. La primera, delimitaba los ejes temáticos del estudio, la cual permitió examinar y categorizar la información recabada. Posteriormente, para la obtención de la información y testimonios de los participantes se hizo uso de la plataforma Zoom. La técnica utilizada otorgó flexibilidad, en términos de tiempo y eficacia, para que los entrevistados profundizaran en sus respuestas. De este modo, la recolección de la información permitió abordar el fenómeno estudiado a través de herramientas cualitativas sólidas y complementarias mediadas por inteligencia artificial.

Finalmente, se presenta los reactivos utilizados en las entrevistas:

- Desde su experiencia, ¿cómo promueve el aprendizaje de las ciencias bajo el enfoque constructivista?
- ¿Cómo logra que los contenidos de ciencias sean significativos para los estudiantes?
- ¿Qué beneficios y retos ha observado al implementar el ABP en la pedagogía de las ciencias?
- ¿De qué manera promueve la reflexión y el pensamiento metacognitivo de los estudiantes en la adquisición de conocimiento científico?

- ¿De qué manera íntegra experiencias y actividades prácticas o vivenciales para la enseñanza de las ciencias? ¿Podría describir algún ejemplo?
- Tras la experiencia de educación remota durante la pandemia, ¿qué estrategias ha incorporado para la enseñanza online de las ciencias? ¿Qué retos ha implicado?
- Desde su punto de vista, ¿cuáles son los enfoques tradicionales más sólidos que utiliza en la enseñanza de las ciencias?
- En su práctica docente, ¿cómo pueden los educadores adaptar Las vías habituales de educación academicista para abordar las necesidades de los estudiantes?
- Antes de la pandemia, ¿cuáles eran algunas de las estrategias innovadoras más prometedoras que usted implementa; y cómo contribuyen al logro de aprendizajes?
- ¿Qué lecciones valiosas puede extraer de las estrategias innovadoras aplicadas, previas a la pandemia y cómo podrían influir en un entorno educativo cambiante?
- En el contexto post pandemia, ¿cuáles son las estrategias innovadoras más destacadas que ha desarrollado para mejorar el aprendizaje de las ciencias?
- Atendiendo a su valoración, ¿cuál es su visión sobre estas nuevas estrategias innovadoras (IA) están influyendo en la forma en que los discentes adquieren saberes y destrezas?
- En el marco de activos en línea gratuitos para la transmisión de conocimientos científicos, ¿cuáles son los criterios clave que utilizaría para identificar y clasificar un recurso como "libre"?
- ¿Qué recomendaciones tendría para los educadores que deseen aprovechar los recursos digitales libres (IA) de manera efectiva en sus clases de ciencias para garantizar que estos sean confiables y de alta calidad?
- Según su expertis, ¿Cuáles son las características distintivas de los recursos digitales (IA) pagos para la enseñanza de las ciencias y cómo los clasificaría según su valor educativo y su relación costo-beneficio?
- ¿Qué estrategias deben tener en cuenta los educadores al seleccionar y adquirir recursos digitales pagos con el propósito de optimizar el nivel académico de la instrucción científica en sus espacios de clase?

- En el contexto de recursos digitales híbridos, ¿cuáles son los elementos clave que los distinguen y cómo combinar características de ambas categorías?
- ¿Podría proporcionar ejemplos sobre las consideraciones que deben tener en cuenta los educadores al incorporar estos recursos (IA) en sus planificaciones para optimizar la experiencia de aprendizaje?

### 3.6. Procedimientos

Para el desarrollo de la investigación "Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial", inicialmente se determinó y acotó el alcance del tema. Posteriormente, se realizó un análisis exhaustivo de la literatura pertinente referente a la materia. En un tercer momento, la información recabada fue organizada en categorías utilizando una matriz. Luego, se derivaron los propósitos centrales y concretos del análisis, junto con las preguntas orientadoras para cada subcategoría. Acto seguido, se identificaron informantes clave mediante plataformas académicas. Después, se realizaron entrevistas semiestructuradas virtuales a los informantes seleccionados. Además, se les enviaron las preguntas para optimizar el proceso. Más adelante, las entrevistas fueron transcritas y codificadas según las categorías. Posteriormente, el análisis, triangulación y discusión de resultados se realizó mediante softwares especializados y técnicas de inteligencia artificial. Finalmente, los resultados fueron plasmados en gráficos elaborados con programas informáticos.

### 3.7. Rigor científico

Se optó por examinar el fenómeno relacionado con la enseñanza de las ciencias, llevando a una exhaustiva indagación y confirmación en múltiples sitios en línea científicas reconocidas por sus rigurosos procesos de publicación. Posteriormente, se buscó la colaboración de un asesor especializado en metodología cualitativa para diseñar conjuntamente una matriz de categorización apriorística, cimentada en el entendimiento del conjunto examinador, el cual facilitó un andamiaje intelectual de análisis. Con el fin de asegurar la credibilidad, prestóse una consideración destacada al proceso de selección de participantes versados y notorios, tanto en la esfera nacional como en el plano internacional.

### 3.8. Método de análisis de la información

Para la evaluación de información de este estudio, se emplearán diversas herramientas de software. Se utilizará Microsoft 365 para transcribir las entrevistas realizadas y facilitar así el análisis de contenido. Posteriormente, se identificarán patrones mediante el examen de la frecuencia de aparición de categorías, lo que permitirá determinar temas dominantes y conexiones entre diferentes conceptos emergentes. Las transcripciones se codificarán en Atlas.ti de acuerdo a las categorías y subcategorías establecidas previamente. De este modo, se generarán códigos y grupos de códigos para organizar los datos. Además, con base en los hallazgos del análisis, en Atlas.ti se elaborarán redes semánticas y diagramas que muestren de forma gráfica las relaciones entre categorías y subcategorías. Por otro lado, se empleará Claude IA para producir borradores iniciales de la sección de resultados y discusión con base en la información procesada en Atlas.ti. Posteriormente, estos borradores se completarán y procesarán manualmente. En cuanto al soporte de edición, se utilizará Office 365 para mejorar la redacción, gramática y ortografía del documento donde se presentarán los resultados. Finalmente, se realizará una triangulación mediante la comparación de los resultados de las entrevistas con datos de otras fuentes como la revisión de la literatura, para así establecer una síntesis de los resultados y elaborar conclusiones con base en la información recabada.

### 3.9. Aspectos éticos

Los principios éticos son fundamentales en la investigación para salvaguardar la integridad, dignidad y seguridad de los participantes, así como para mantener la credibilidad y confianza de la comunidad académica. En este sentido, a nivel nacional se consideró el consentimiento informado que proporcionó a los expertos la explicación precisa y fácil de entender acerca de los propósitos, métodos, posibles riesgos y ventajas de la investigación. También se aseguró la participación voluntaria, con posibilidad de abandonar en cualquier momento sin enfrentar consecuencias negativas. Además, se evaluó la confiabilidad a través del juicio de expertos y se analizó la similitud de los resultados con el software Turnitin, siguiendo los lineamientos institucionales. A nivel internacional, se adoptó

el formato APA para citar fuentes y presentar la información de manera estandarizada. El correcto uso de las normas APA se alinea con los principios éticos que rigen la integridad académica.

#### IV. Resultados y Discusión

Los siguientes conceptos responden al objetivo específico de conceptualizar el aprendizaje de las ciencias, el cual se subdivide en dos términos relacionados con la inteligencia artificial; de esta forma tenemos:

El constructivismo es una perspectiva pedagógica que sostiene que el conocimiento científico no se transmite de manera pasiva de docente a estudiante, sino que es activamente construido por cada estudiante en base a sus ideas y experiencias previas. Este enfoque promueve que los estudiantes interpreten activamente la información y generen sus propios conceptos y significados, lo cual ocurre de mejor manera cuando se desestabilizan sus preconcepciones a través de experiencias que provocan un conflicto cognitivo (EXP01; EXP02; EXP03). En la enseñanza de las ciencias, el constructivismo implica diseñar situaciones de aprendizaje significativas que partan de fenómenos, problemas o curiosidades vinculadas al contexto, intereses y vida cotidiana de los estudiantes (EXP01; EXP03). A través de estrategias como la indagación, el aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo (EXP01; EXP02), los estudiantes observan, formulan hipótesis, experimentan, discuten ideas y construyen explicaciones y modelos propios sobre diversos fenómenos científicos. El docente guía estos procesos promoviendo la reflexión y ayudando a los estudiantes a conectar sus experiencias e ideas previas con los conceptos científicos (EXP04). De este modo, desde una perspectiva constructivista se concibe al estudiante como actor central de su propio aprendizaje y a la ciencia como una actividad dinámica y en permanente construcción. En conclusión, el constructivismo ofrece una explicación sólida de la construcción activa del conocimiento que ha demostrado su efectividad. Si bien pueden existir conceptos emergentes que contribuyan a enriquecer esta mirada, no se evidencia por ahora alguna teoría que la reemplace o refute sus principios centrales sobre cómo aprenden los estudiantes.



Figura 01  
(NP) ¿Qué es el constructivismo?

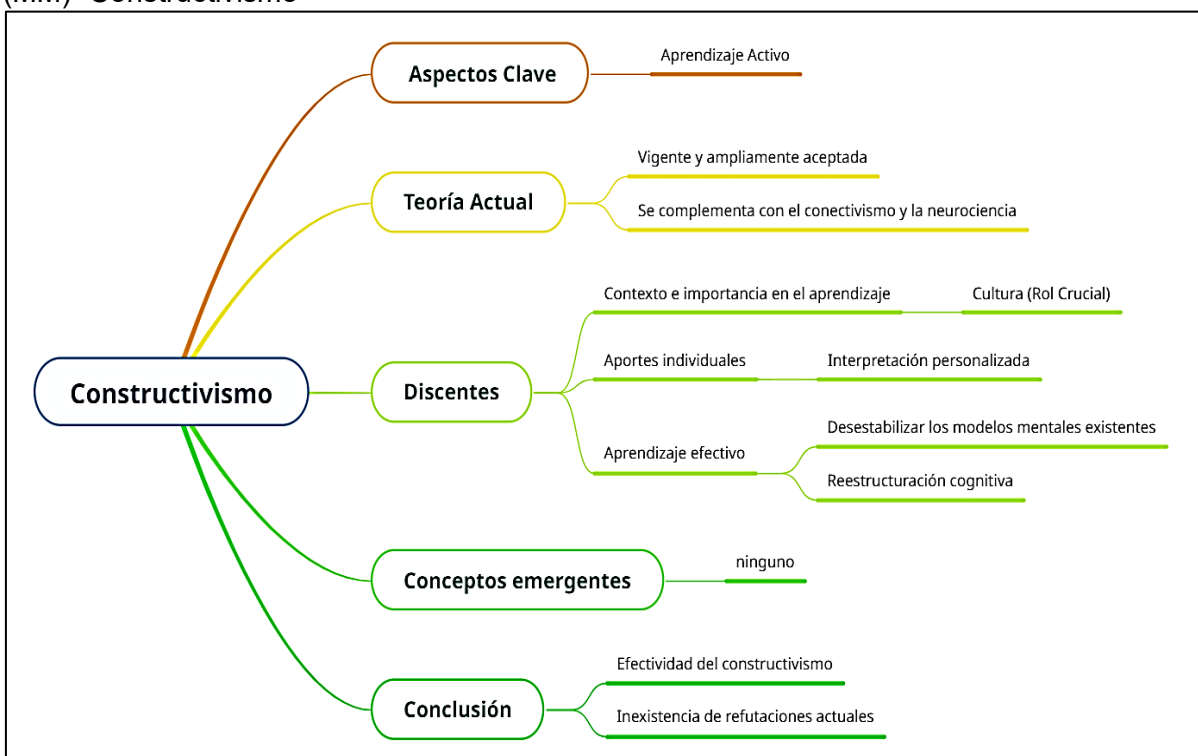


Nota: Nube de palabras realizada en ATLAS.ti

Adicionalmente, los hallazgos de esta investigación parecen estar en línea con la postura constructivista planteada por Rubio Gaviria y Jiménez Guevara (2021). Tanto en los testimonios de los docentes como en el marco teórico, se enfatiza que el conocimiento es construido activamente por el sujeto que aprende sobre la base de sus ideas previas. Así mismo, un aspecto interesante que resaltan algunos entrevistados es la importancia de crear experiencias que activen o desestabilicen los preconceptos de los estudiantes, para fomentar una reestructuración cognitiva, tal como señalan los autores. La docente de EXP01, por ejemplo, indica que deliberadamente genera "conflicto cognitivo" a partir de preguntas disruptivas, en línea con promover esa acomodación mental. Otro punto de encuentro es la relevancia otorgada al contexto sociocultural, ya que varios de los profesores enfatizan partir de situaciones cotidianas significativas para los alumnos. Incluso la cultura digital es incorporada como un elemento enriquecedor de las experiencias de aprendizaje. Además, quizás un matiz interesante entre los testimonios y la postura teórica tiene que ver con el rol del docente. Si bien los expertos lo visualizan sobre todo como un guía o facilitador, algunos relatos relevan también su función como experto que puede dotar de retroalimentación y cerrar brechas de conocimiento detectadas. Pero en esencia, se comparte la visión del estudiante como constructor protagonista. En síntesis, los hallazgos empíricos recogidos respaldan y se condigan bien con los

fundamentos constructivistas referidos por Rubio y Jiménez (2021), aportando interesantes ejemplos que encarnan sus principios dentro de prácticas pedagógicas situadas. Esto reafirma la solidez contemporánea de esta perspectiva para promover aprendizajes significativos.

Figura 02  
(MM) “Constructivismo”



Nota: figura realizada con MINDOMO

El *aprendizaje significativo* se fundamenta en la perspectiva constructivista, donde el conocimiento se construye vinculando información nueva con ideas previas que el estudiante ya maneja (EXP01; EXP02; EXP03; EXP04). Requiere que el contenido sea relevante para el alumno, conectando con su contexto, intereses y nociones existentes (EXP01; EXP02; EXP03). En ciencias, se promueve planteando situaciones y problemas cotidianos e inquietudes que los estudiantes puedan vincular con sus vidas (EXP01; EXP02). También utilizando estrategias activas y vivenciales como experimentos, indagación guiada y trabajo colaborativo (EXP01; EXP03), donde el estudiante observa, formula hipótesis, experimenta y construye explicaciones sobre diversos fenómenos científicos. Asimismo, priorizando contenidos curriculares globales basados en grandes ideas o ejes integradores de la ciencia, en lugar de conceptos aislados. De este modo los

estudiantes desarrollan un pensamiento científico más holístico, facilitando la transferencia y aplicación flexible de sus aprendizajes (EXP03). En síntesis, en la enseñanza constructivista de las ciencias, el aprendizaje significativo emerge cuando el estudiante logra enlazar los nuevos conocimientos con sus saberes previos, modificando ambos en el proceso. Esto ocurre más fácilmente cuando los contenidos son relevantes para su vida y responden a sus necesidades e intereses. Los expertos entrevistados describen estrategias y ejemplos de cómo promover la significatividad de los aprendizajes en estudiantes, pero no plantean teorías novedosas al respecto. A su vez, se enmarcan en la perspectiva de aprendizaje significativo propuesta por Ausubel

Figura 03

(NP) ¿Qué es el aprendizaje significativo?

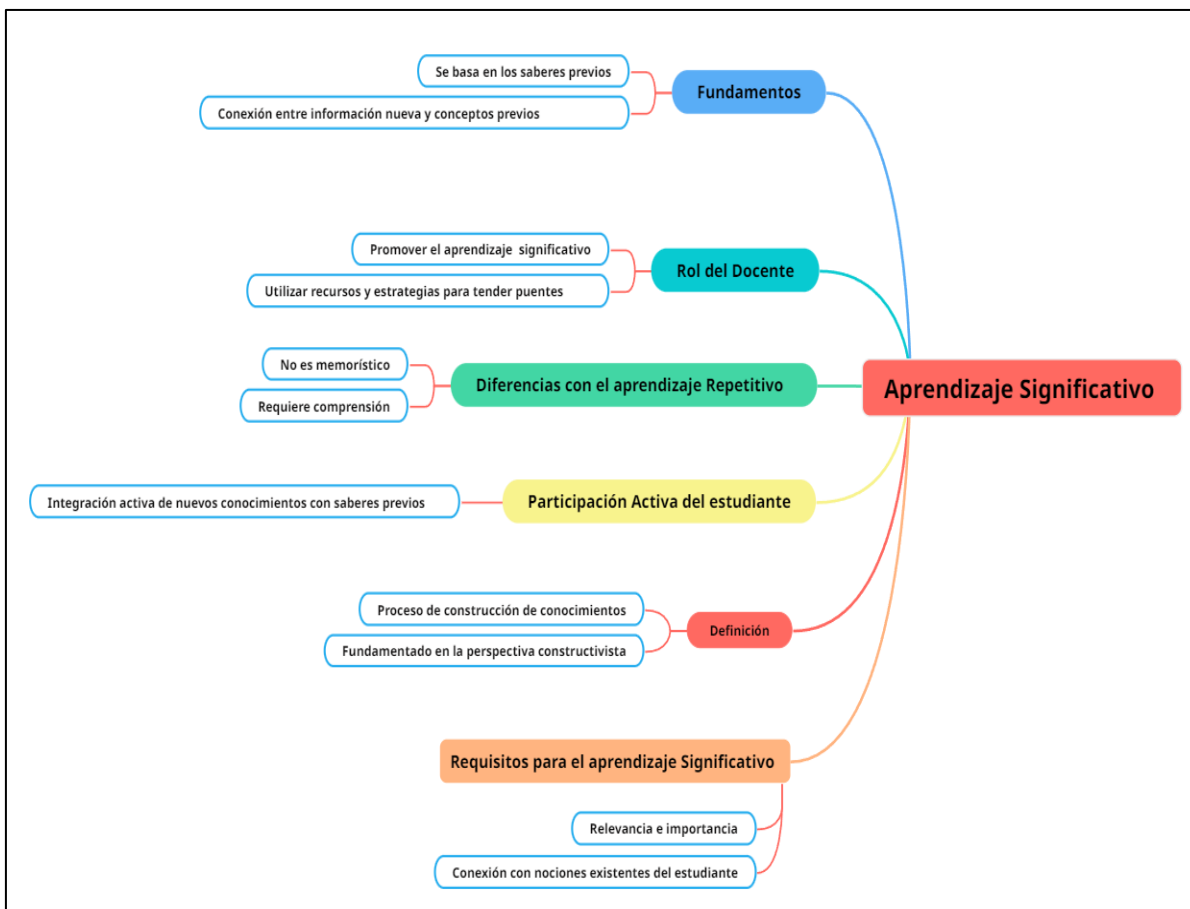


Nota: Nube de palabras realizada en ATLAS.ti

La Universidad Internacional del Talento señala que el *aprendizaje significativo* se fundamenta en la perspectiva constructivista, donde el saber se edifica a partir de experiencias anteriores que posee el estudiante (CESUMA, 2023). Esta conceptualización concuerda con lo planteado originalmente por Ausubel, por ende, de acuerdo con los postulados de uno de los máximos representantes de esta corriente de pensamiento, el elemento con mayor repercusión en la capacidad de aprendizaje es el conjunto de conocimientos previos del alumno. Es decir, este enfoque resalta que los saberes existentes del estudiante constituyen

la base primordial que determina la adquisición de nuevos conceptos e información. Cuanto más amplia y profunda es esta base de conocimientos, mayores posibilidades tiene el alumno de incorporar y retener una nueva enseñanza de forma significativa. El conocimiento verdadero sólo puede darse por descubrimiento propio, apoyándose en lo que se conoce de antemano (Ausubel, 2002). Por tanto, parte de la misma noción constructivista donde el aprendizaje significativo permite al alumno conectar la información nueva con sus conceptos existentes. Esta interacción entre conocimientos previos y nuevos conceptos es destacada tanto en la cita de la Universidad Internacional del Talento como en los planteamientos originales de Ausubel. En ambos casos se concibe al aprendizaje significativo como un proceso dinámico e interactivo entre nuevas ideas y las preexistentes. Otro punto de encuentro importante es la diferenciación que realizan entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico (EXP01; EXP02; EXP03; EXP04). Ausubel establece que existe una diferenciación clave entre dos tipos de aprendizaje en cuanto a la forma en que se asimilan los conocimientos: por un lado se encuentra el aprendizaje de carácter repetitivo, en el cual los datos y conceptos nuevos se captan y guardan de manera textual y descontextualizada sin establecer vínculos con saberes previos; por otro lado está el aprendizaje significativo, a través del cual la nueva información se integra de modo genuino y sustancial en el conjunto de conocimientos y esquemas cognitivos ya existentes en el estudiante. De esta manera, los conocimientos recientemente adquiridos se afianzan mejor al estar entrelazados con las estructuras de entendimiento previas. (Ausubel, 2002). Esta diferenciación también es recogida en la cita de la Universidad. En definitiva, se aprecia una clara concordancia entre los planteamientos del autor principal del modelo del aprendizaje significativo, Ausubel, y la forma en que dicha teoría es abordada por los entrevistados. Las nociones básicas acerca de este tipo de aprendizaje se mantienen vigentes y consistentes entre ambas fuentes

Figura 04  
(MM) ¿Qué es el aprendizaje significativo?



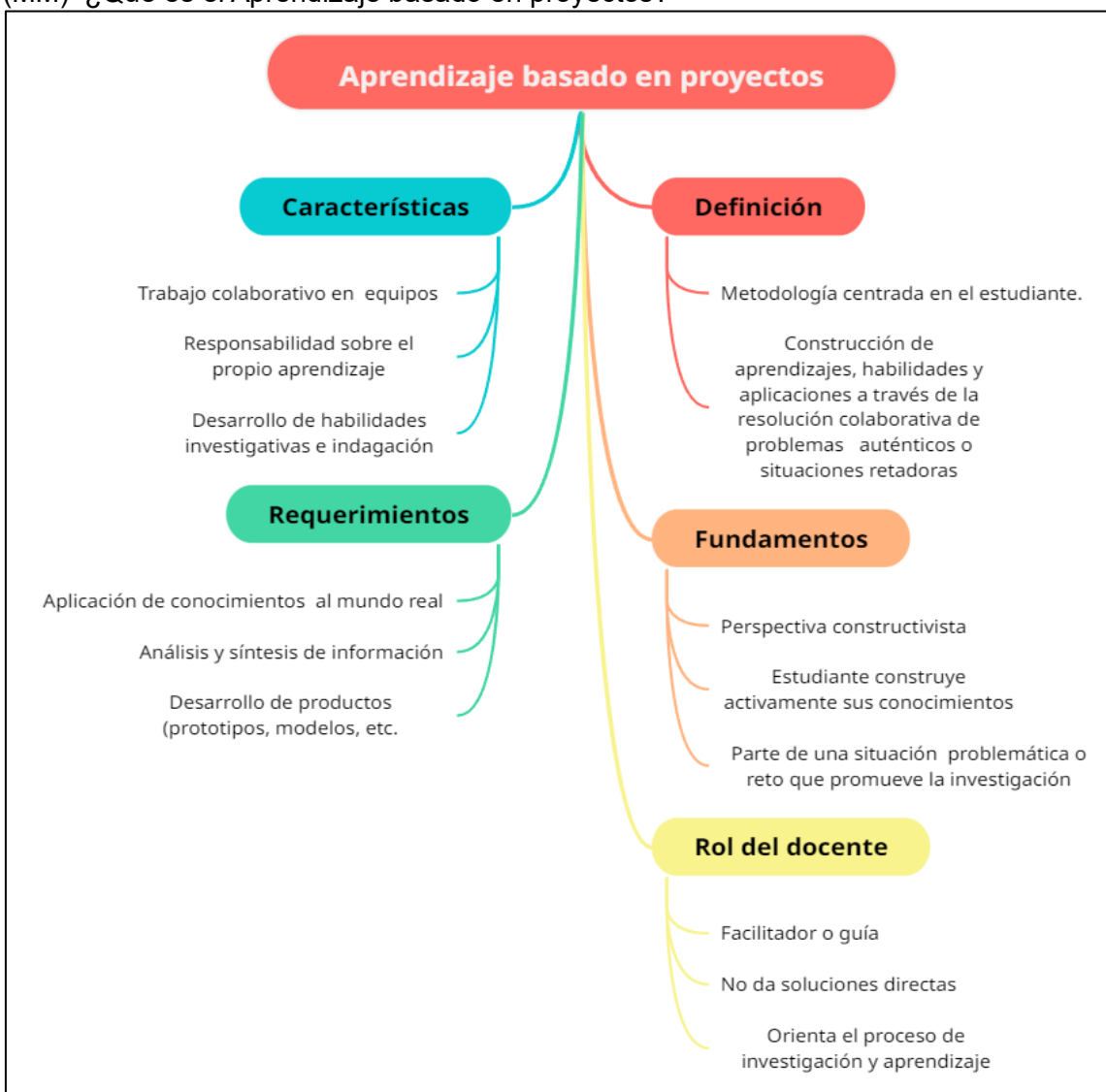
Nota: figura realizada con MINDOMO

El *ABP* es una metodología constructivista donde los estudiantes trabajan colaborativamente para resolver problemas o retos del mundo real, movilizando sus conocimientos y habilidades bajo la facilitación del docente (EXP01; EXP02; EXP03; EXP04). Promueve el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la planificación y la integración de diversas áreas del conocimiento (EXP01; EXP04). Los estudiantes investigan, experimentan, discuten ideas y construyen explicaciones y soluciones tecnológicas sobre fenómenos y problemáticas científicas concretas. Entre sus beneficios destaca la autogestión del aprendizaje, el trabajo en equipo, la creatividad y la integración de conocimientos para la resolución de problemas reales (EXP02; EXP03). Pero también enfrenta desafíos como la falta de habilidades de gestión en algunos estudiantes y la necesidad de prerrequisitos disciplinares para la aproximación a ciertos fenómenos complejos (EXP02; EXP03). En síntesis, el ABP moviliza las competencias indagatorias y de



problemática o reto" que promueve la investigación en los estudiantes. Incluso resalta que es más rico si este problema surge de sus propios intereses. Otro punto de coincidencia es el rol del docente como facilitador, no dando soluciones sino guiando el proceso, destacado tanto en la cita teórica como en las experiencias de los profesores (por ejemplo, EXP02: "el papá es el que nos tiene que estar diciendo todo"). Quizá un aspecto no tan evidente en los relatos es la autoevaluación del progreso por parte de los estudiantes, pero sí se destaca la responsabilidad sobre su propio aprendizaje, como lo indica Feeney. EXP02 precisamente lo identifica como uno de los principales retos de implementar ABP, relacionado con la autogestión de los estudiantes. En síntesis, se aprecia una fuerte correspondencia entre los fundamentos teóricos del ABP según Feeney y lo compartido por los docentes desde sus experiencias y prácticas reales en el aula. Esto refuerza la solidez de esos fundamentos y su aplicabilidad en contextos educativos concretos.

Figura 06  
(MM) ¿Qué es el Aprendizaje basado en proyectos?



Nota: figura realizada con MINDOMO

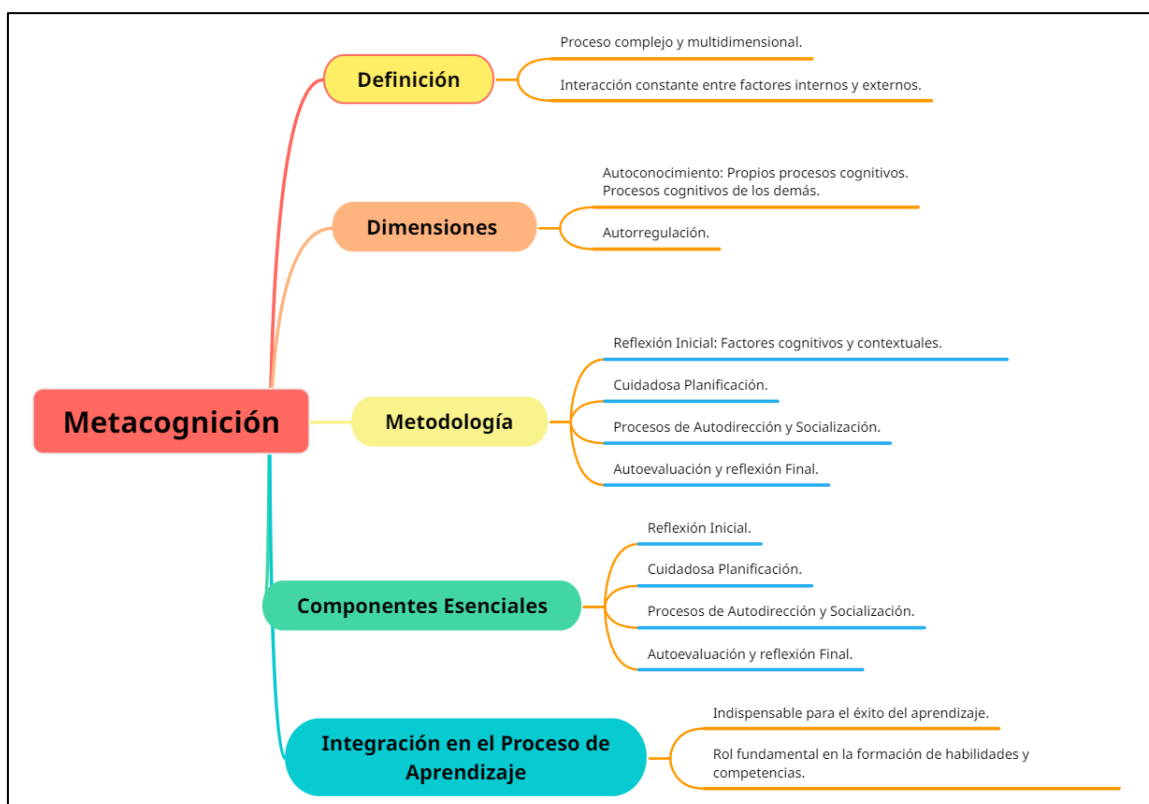
La *metacognición* implica tomar conciencia y autorregular los propios procesos de pensamiento y aprendizaje (EXP01; EXP02; EXP03; EXP04). Requiere promover en los estudiantes espacios de reflexión sobre qué y cómo están aprendiendo, así como la planificación y evaluación de sus estrategias cognitivas. En ciencias se promueve haciendo preguntas que lleven al alumno a pensar sobre su comprensión, los pasos seguidos y las dificultades enfrentadas al estudiar diversos fenómenos y conceptos (EXP01; EXP04; INVES). También mediante la autoevaluación y coevaluación de sus producciones según criterios consensuados (EXP01; INVES). Asimismo, es clave generar hábitos de registro de aprendizajes significativos al finalizar cada sesión o actividad, consolidando la relevancia de los





los profesores mencionan la importancia de generar espacios de reflexión inicial y final en cada sesión de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes analizar sus procesos cognitivos, el contexto, y hacer conexiones entre ellos. Asimismo, resaltan la relevancia de la planificación, por ejemplo, a través del "planificador de metas" descrito por EXP01. También se refieren a elementos de autodirección y autorregulación, mediante el uso de rúbricas y procesos de autoevaluación. Finalmente, varios de los docentes destacan la socialización de los aprendizajes, mediante actividades colaborativas y debates grupales. En síntesis, las estrategias implementadas por los profesores entrevistados reflejan un claro alineamiento con los planteamientos sobre la naturaleza multidimensional y los componentes esenciales de la metacognición según Muro et al. (2022). Esto demuestra que los docentes logran llevar a la práctica los hallazgos teóricos sobre una efectiva promoción de la metacognición en contextos educativos reales.

Figura 08  
(MM) ¿Qué es la metacognición?



Nota: figura realizada con MINDOMO

El *aprendizaje experiencial* es considerado como una metodología educativa que pone énfasis en el aprendizaje a través de la experimentación, integrando experiencias y actividades prácticas o vivenciales para la enseñanza de las ciencias. Sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, otorgándole responsabilidades en la resolución de problemas reales. Permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias necesarias para trabajar en equipos colaborativos. Algunos ejemplos concretos mencionados por los expertos son: Proyectos de loncheras nutritivas, aplicando conceptos de biomoléculas y dietas balanceadas (EXP01). Estudios de caso sobre inclusión educativa, donde los estudiantes generan propuestas de intervención (EXP02). Salidas de campo para recolectar muestras y datos que luego son analizados (EXP03). Proyecto de innovación con metodología Design Thinking donde los estudiantes resuelven problemas reales (EXP03). Explicar fenómenos como El Niño aplicando los pasos del método científico (EXP04). Trabajos de laboratorio para indagar y experimentar (INVES). Visitas de estudio para afianzar conocimientos (INVES). Por otro lado, respecto a teorías emergentes, no se observa un planteamiento de nuevos enfoques teóricos. Se presenta más bien una conceptualización y caracterización del aprendizaje experiencial en base a publicaciones existentes, validando sus fundamentos, pero sin elementos que permitan hablar de una nueva teoría al respecto.

Figura 09  
(NP) ¿Qué es el aprendizaje experiencial?

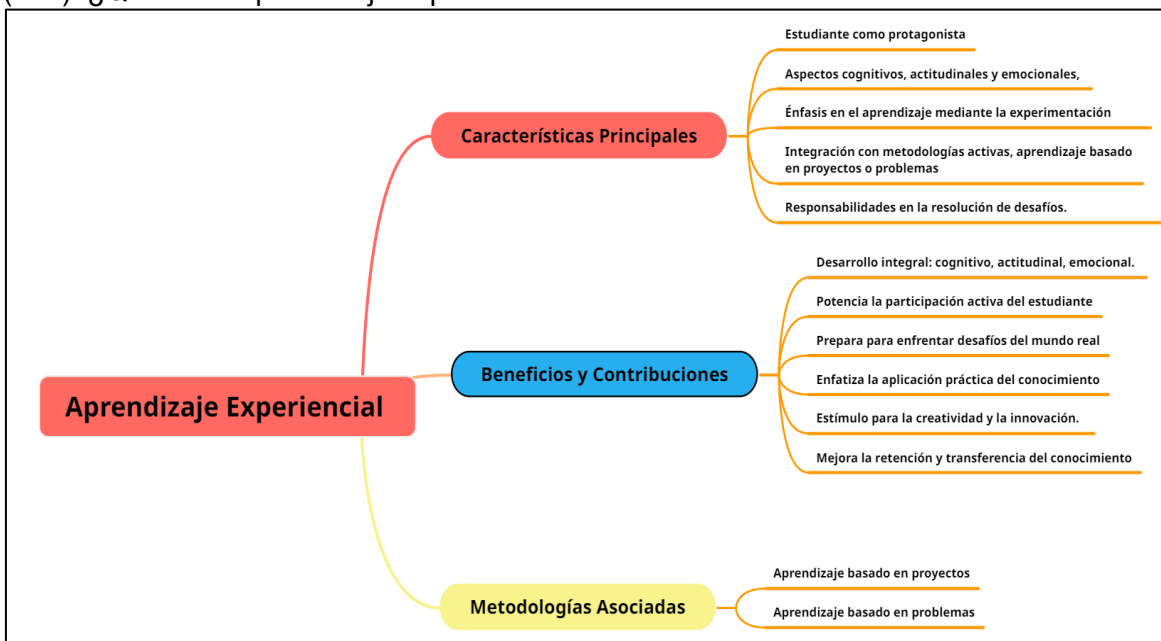


Nota: Nube de palabras realizada en ATLAS.ti

Se afirma que la conceptualización realizada sobre la subcategoría aprendizaje experiencial está sustentada tanto en las observaciones de los expertos entrevistados (EXP01, EXP02, EXP03, EXP04) como en la teoría previa presentada por Ruiz-Rey (2021). Tal como señala el autor, esta metodología enfatiza el aprendizaje a través de la experimentación, situando al estudiante en el centro del proceso educativo y otorgándole responsabilidades en la resolución de problemas reales, lo cual es confirmado por las experiencias descritas por los expertos. Por ejemplo, el EXP01 menciona el proyecto de loncheras nutritivas, donde las estudiantes investigan y proponen soluciones ante una problemática identificada sobre sus hábitos alimenticios. El EXP02 también destaca la importancia de que las estudiantes generen propuestas de intervención educativa a partir del análisis de casos. Asimismo, la conceptualización realizada resalta que esta metodología proporciona a los estudiantes habilidades para trabajar en equipos colaborativos, tal como señala Ruiz-Rey (2021). El EXP03 corrobora esto al describir el proyecto de innovación basado en Design Thinking, donde las estudiantes trabajan en conjunto para resolver desafíos. Finalmente, cabe mencionar, que no emergen nuevos aportes teóricos de este análisis cualitativo, sino más bien se reafirman y consolidan las bases propuestas por distintos

autores con relación al aprendizaje experiencial. Se requeriría de estudios adicionales que exploren nuevas dimensiones o enfoques complementarios en esta área.

Figura 10  
(MM) ¿Qué es el aprendizaje experiencial?



Nota: figura realizada con MINDOMO

De acuerdo con los testimonios de los expertos (EXP01, EXP02, EXP03, EXP04) y la teoría presentada, se pueden conceptualizar la siguiente subcategoría sobre el *aprendizaje en línea* en el contexto de la pandemia desarrollando las estrategias incorporadas: Gamificación (Genially, Quizizz, Kahoot, etc.), verificación de comprensión (videos interactivos, preguntas guiadas), trabajo colaborativo (Google Drive, Padlet), aula invertida (videos tutoriales previos), webquest adaptadas, simuladores, laboratorios virtuales y seguimiento del progreso (Google Classroom). Además, algunos de los principales retos implicados son: conectividad y acceso a dispositivos, tiempo para preparar clases y materiales digitales, privacidad, participación de estudiantes, motivación y compromiso de los estudiantes. En cuanto a teorías emergentes, no se evidencia claramente ninguna. Más bien, se destaca la importancia de un rol activo de estudiantes y docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por tecnología, con énfasis en la comunicación, interacción y autogestión (Peláez y Urcia, 2022). En síntesis, la pandemia aceleró la incorporación de estrategias de

enseñanza-aprendizaje mediadas por tecnología, a pesar de los retos en términos de acceso, tiempo y motivación. Se enfatiza la participación de discentes y docentes, así como el uso de plataformas y herramientas lúdicas e interactivas para promover el interés y compromiso.

Figura 11  
(NP) ¿Qué es el aprendizaje online?

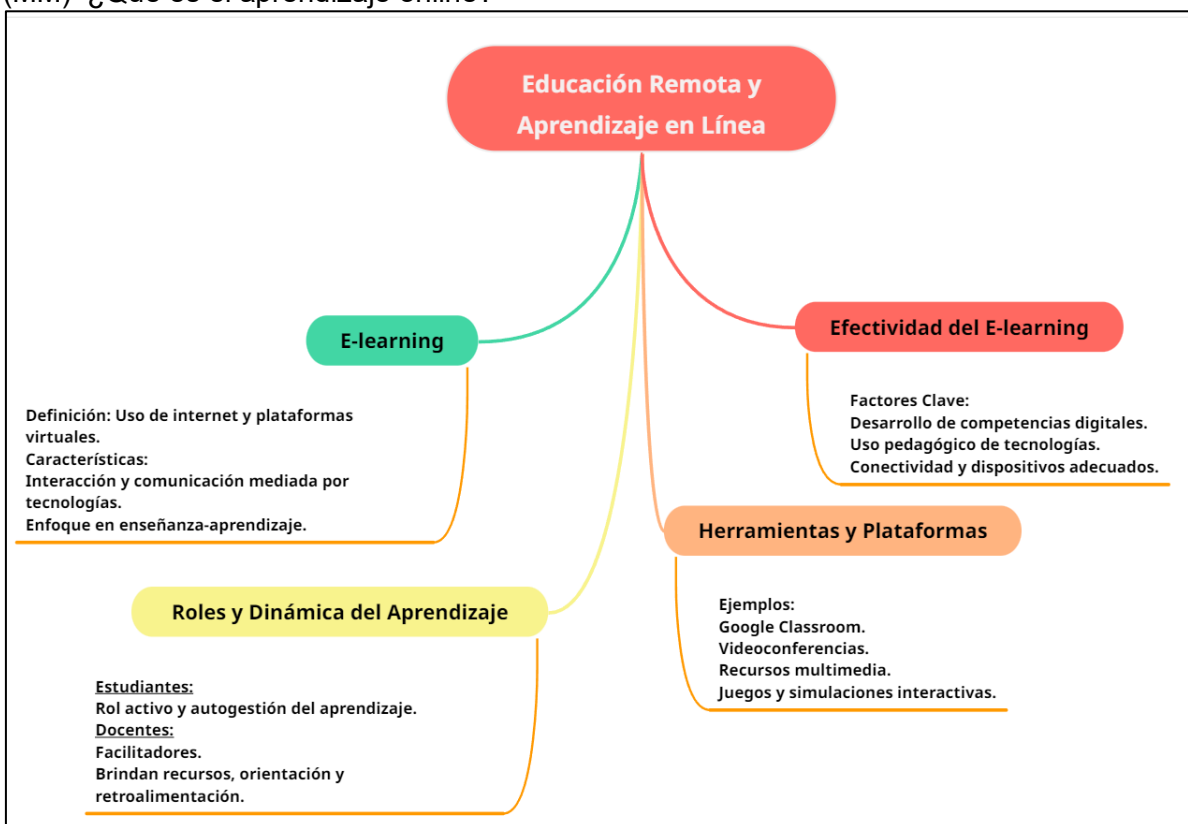


Nota: Nube de palabras realizada en ATLAS.ti

Según lo expuesto por los expertos (EXP01, EXP02, EXP03, EXP04), durante la pandemia se incorporaron diversas estrategias de aprendizaje en línea, tales como la gamificación, el aula invertida y el uso de simuladores virtuales. Como señala la investigadora (INVES), esto requirió un proceso de investigación, indagación y autoaprendizaje por parte de los docentes para implementar plataformas atractivas y adecuadas. De acuerdo con la teoría presentada (Peláez y Urcia, 2022), estas estrategias promovieron un rol activo de los estudiantes como centro de su propio aprendizaje, con énfasis en la comunicación y la interacción. Sin embargo, según los expertos (EXP01, EXP03), también se enfrentaron desafíos importantes asociados a la conectividad, el acceso a dispositivos, la motivación de los estudiantes y la gestión de los recursos digitales. Cabe destacar que no se identifica claramente el surgimiento de nuevas teorías, sino más bien la aceleración en el uso de estrategias mediadas por tecnología (INVES), tal como señalan Peláez y Urcia (2022). Los expertos coinciden en la

incorporación de plataformas interactivas y lúdicas para promover la participación y el interés de los estudiantes (EXP01, EXP02, EXP04). En síntesis, la pandemia implicó un proceso de adaptación y aprendizaje por parte de docentes y estudiantes para implementar modalidades de educación remota, enfrentando brechas digitales, pero capitalizando las potencialidades de las plataformas en línea en términos comunicacionales e interactivos. Se requiere seguir investigando sobre estas estrategias para mejorar su efectividad y alcance en diversos contextos educativos.

Figura 12  
(MM) ¿Qué es el aprendizaje online?

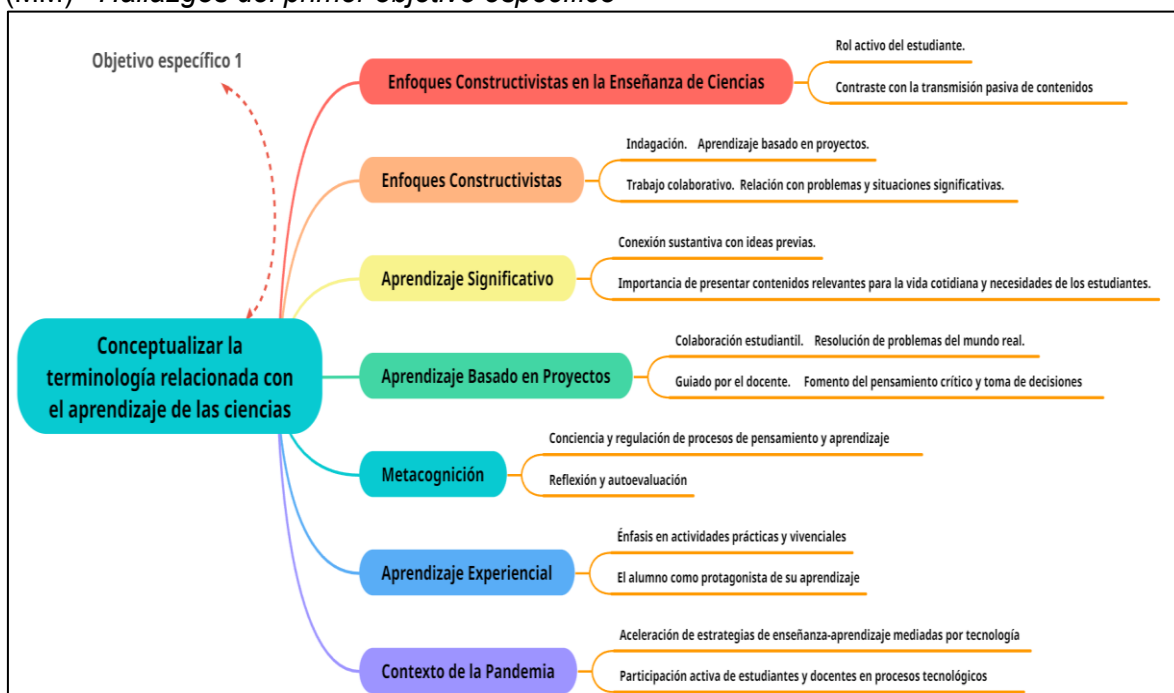


Nota: figura realizada con MINDOMO

La revisión teórica y el análisis de los testimonios de expertos en didáctica de las ciencias permitieron *conceptualizar los principales enfoques* constructivistas relevantes para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Se exploró el constructivismo como perspectiva que promueve un rol activo del estudiante en la construcción de su conocimiento, en contraste con una transmisión pasiva de contenidos. Esta construcción se facilita mediante estrategias como la indagación, el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo colaborativo en torno a problemas y situaciones significativas vinculadas al contexto e intereses de los discentes. Asimismo, se profundizó en la noción de aprendizaje significativo, el cual emerge cuando los nuevos conocimientos se conectan de manera sustantiva con las ideas previas de los alumnos. Por esto, es clave presentar contenidos relevantes para su vida cotidiana y sus necesidades. Otro aspecto analizado fue el aprendizaje basado en proyectos, metodología donde los estudiantes trabajan colaborativamente para resolver problemas o retos del mundo real, movilizandodiversos conocimientos y habilidades bajo la guía del docente. Este enfoque promueve el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la integración de distintas áreas. Asimismo, se exploró la metacognición y su rol para tomar conciencia y regular los propios procesos de pensamiento y aprendizaje, por ejemplo, mediante espacios de reflexión y autoevaluación. Por último, se analizó el aprendizaje experiencial y su énfasis en actividades prácticas y vivenciales que sitúan al alumno como protagonista de su aprendizaje. En síntesis, se conceptualizaron diversas perspectivas constructivistas, sin evidenciar teorías totalmente nuevas, pero sí valiosos aportes y estrategias específicas planteadas por los expertos entrevistados. Asimismo, en el contexto de la pandemia se aceleró la incorporación de estrategias de enseñanza-aprendizaje mediadas por tecnología, destacando la participación-activa de estudiantes y docentes en estos procesos.



Figura 13  
(MM) "Hallazgos del primer objetivo específico"



Nota: figura realizada con MINDOMO

En términos generales, se evidencia una apropiación y aplicación de las principales perspectivas constructivistas establecidas en la literatura educativa, como el constructivismo, el aprendizaje significativo, el aprendizaje basado en proyectos y la metacognición. Los expertos evidencian una comprensión sólida de estos enfoques y sus implicaciones para la enseñanza de las ciencias.

Sin embargo, un aspecto que podría considerarse como un aporte novedoso es la conceptualización del "aprendizaje experiencial" como categoría integradora de diversas estrategias vivenciales y prácticas mencionadas por los expertos (EXP01, EXP02, EXP03). Si bien su fundamentación teórica no se aleja de los principios del constructivismo y el aprendizaje significativo, permite enfatizar y visibilizar el uso de metodologías activas y contextualizadas.

Otro elemento que, a mi juicio, constituye un aporte específico desde la práctica docente, es la descripción detallada de cómo implementar la metacognición en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (EXP01, EXP02, EXP04). Por ejemplo, mediante preguntas que lleven al estudiante a reflexionar sobre su propia comprensión, o a través de la autoevaluación y coevaluación de sus producciones.

Finalmente, en relación con el aprendizaje en línea en contexto de pandemia, tampoco se plantean teorías totalmente nuevas, pero sí se destaca la incorporación de estrategias mediadas por tecnología y la necesidad de promover un rol activo de estudiantes y docentes en estos procesos (EXP01, EXP02, EXP03, EXP04).

Después de realizar la triangulación, se pueden identificar varias *estrategias de enseñanza de las ciencias* utilizadas por los docentes para el logro de aprendizajes:

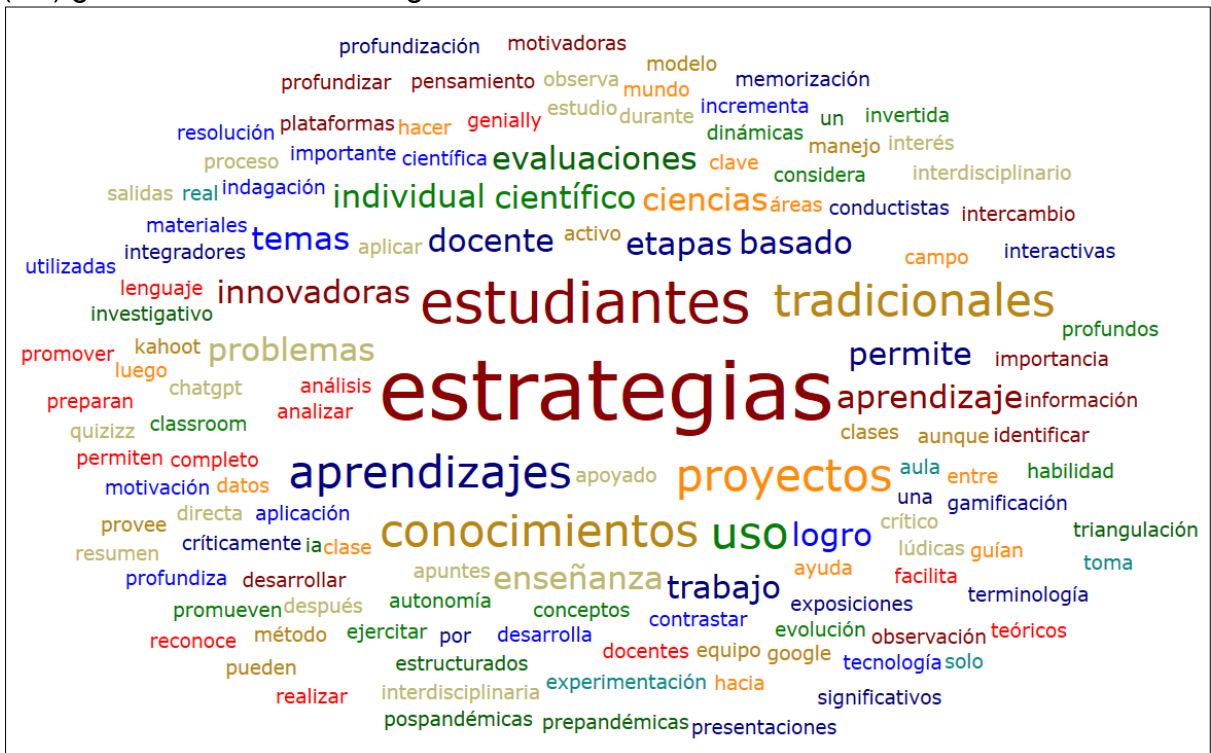
**Estrategias de enseñanza tradicionales:** Los expertos mencionan la memorización, toma de apuntes y aprendizaje expositivo como estrategias tradicionales útiles en ciencias para manejar terminología científica y desarrollar habilidades (EXP01, EXP02, EXP03). Se puede adaptar estas estrategias con actividades lúdicas y gamificación para facilitar la memorización, usar videos/guías para mejorar la toma de apuntes y socialización para ampliar perspectivas (EXP01, EXP02). La teoría critica el enfoque tradicional por oponerse a la vida real y solo transmitir ideas preconcebidas. Resalta la necesidad de avanzar hacia el aprendizaje experiencial, pensamiento crítico y prácticas innovadoras (Santaella et al., 2017). La investigadora también destaca la importancia de la memorización de símbolos y términos en química. Asimismo, valora el trabajo en el laboratorio para complementar el aprendizaje teórico (INVES).

**Estrategias de enseñanza innovadoras prepandemia:** Los expertos implementaban estrategias como uso de TICs (Google Classroom, Kahoot, Quizizz, videos), aprendizaje basado en proyectos y problemas, viajes de estudio, aprendizaje por descubrimiento (EXP01, EXP02, EXP04). Contribuían a una participación más activa de los estudiantes, mayor compromiso con su aprendizaje, desarrollo de trabajo colaborativo y autonomía (EXP03). La teoría enfatiza la competencia digital docente para integrar significativamente las TICs y generar innovación pedagógica (Martínez et al., 2021). La investigadora valora el trabajo colaborativo presencial para desarrollar habilidades comunicativas y promover el intercambio de ideas (INVES).

**Estrategias de enseñanza innovadoras pospandemia:** Los expertos implementan aula invertida, aprendizaje activo basado en constructivismo, uso ampliado del método científico y mayor énfasis en la observación (EXP02, EXP04). Influyen en una participación más activa de los estudiantes, aprendizaje más autónomo, profundo y significativo (EXP01, EXP03). La teoría enfatiza la necesidad de flexibilidad pedagógica, dominio tecnológico y adaptación ante la educación digital. Se requiere investigar la interacción entre decisiones pedagógicas y tecnología (Qazi et al., 2023). La investigadora utiliza videos, tutoriales y estrategias visuales para motivar el aprendizaje. Valora

orientar el uso de herramientas como ChatGPT, ClaudeAI para garantizar la validez de la indagación (INVES). En resumen, se evidencia una evolución en la implementación de estrategias de enseñanza más activas, reflexivas y basadas en la tecnología. Sin embargo, aún se reconoce el valor de ciertas estrategias tradicionales como la memorización y el trabajo experimental para la enseñanza efectiva de las ciencias.

Figura 14  
(NP) ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza?



Nota: Nube de palabras realizada en ATLAS.ti

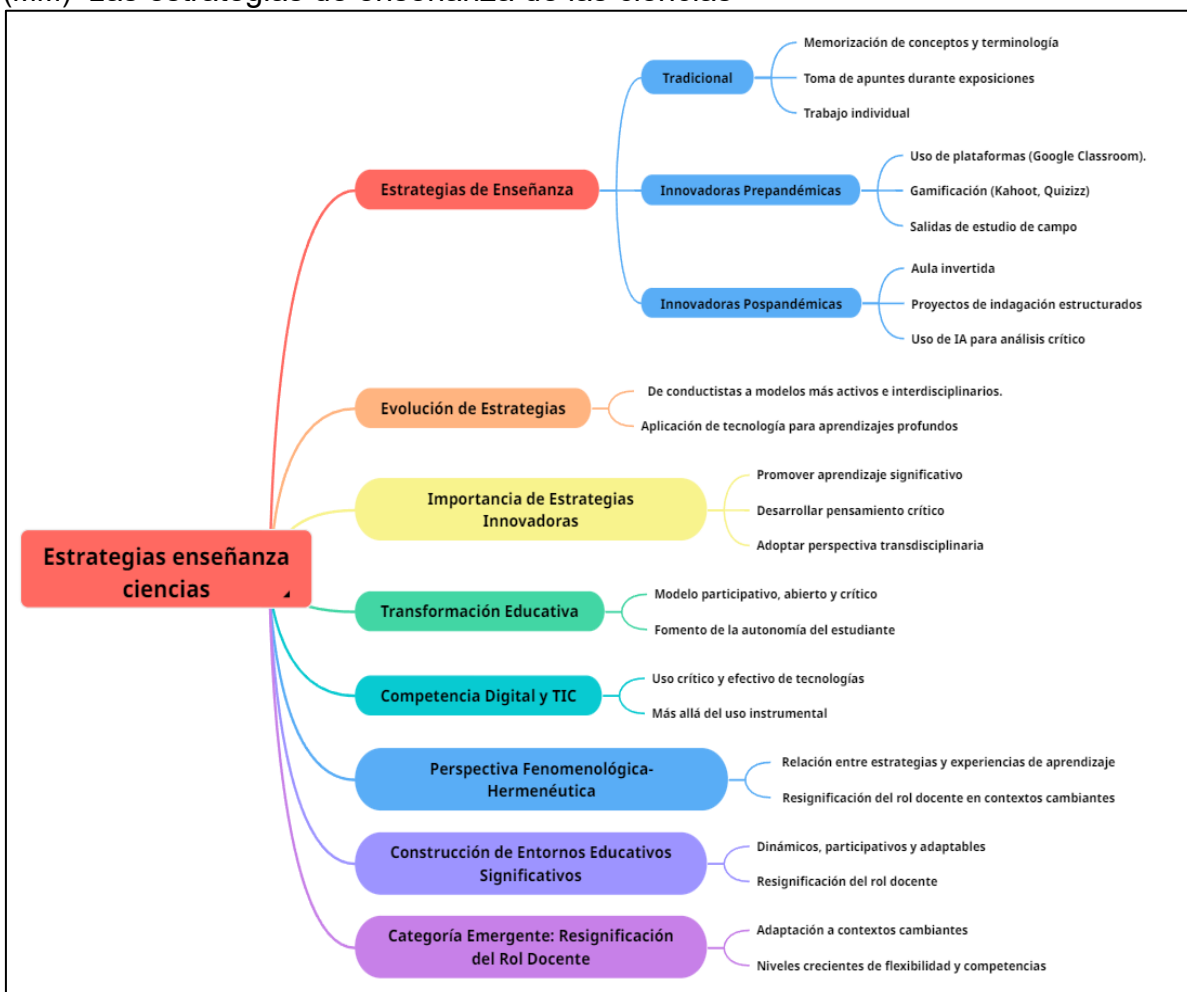
En cuanto a las *estrategias de enseñanza tradicionales*, Santaella et al. (2017) plantean la necesidad de avanzar hacia enfoques más innovadores que promuevan el pensamiento crítico y el aprendizaje experiencial. Sin embargo, los expertos EXP01, EXP02 y EXP03 reconocen el valor de ciertas estrategias tradicionales como la memorización y la toma de apuntes para el aprendizaje de terminología científica. Coincide también la INVES al destacar la importancia de la memorización en áreas como la química.

Sobre las *estrategias innovadoras prepandémicas*, Martínez et al. (2021) enfatizan la relevancia de la competencia digital docente para generar innovación pedagógica. Los expertos EXP01, EXP02 y EXP04 implementaban estrategias

con uso de TICs que fomentaban una participación más activa de los estudiantes y mayor autonomía, tal como lo señala el EXP03. La INVES también valoraba el trabajo colaborativo presencial para promover el intercambio de ideas.

En cuanto a *las estrategias pospandémicas*, Qazi et al. (2023) plantean la necesidad de flexibilidad pedagógica y adaptación ante la educación digital. Los expertos EXP02 y EXP04 aplican estrategias como aula invertida y énfasis en la observación científica, generando aprendizajes más significativos según EXP01 y EXP03. La INVES utiliza videos y tutoriales para motivar visualmente el aprendizaje, coincidiendo en la necesidad de adaptarse a la educación digital. En síntesis, una aproximación fenomenológica-hermenéutica al tema en cuestión permite analizar la relación entre las estrategias de enseñanza implementadas y las experiencias subjetivas de aprendizaje de los estudiantes, así como la resignificación del rol docente en contextos cambiantes que demandan crecientes niveles de adaptación, reflexividad y competencias tecnopedagógicas. Esto con miras a construir entornos educativos más dinámicos, participativos y significativos. Finalmente, emerge una categoría; toda vez que, los contextos cambiantes demandan crecientes niveles de adaptación; por tanto, la categoría queda designada como resignificación del rol docente

Figura 15  
(MM) “Las estrategias de enseñanza de las ciencias”

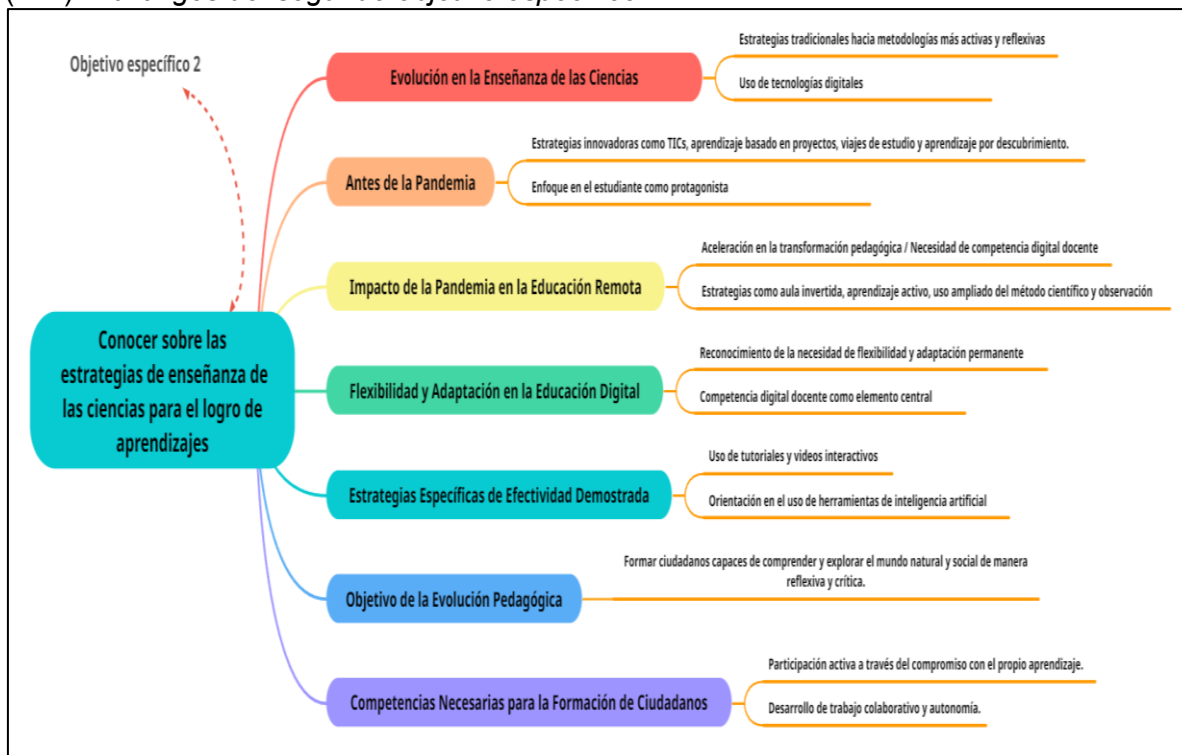


Nota: figura realizada con MINDOMO

La investigación realizada permite afirmar que en la *enseñanza de las ciencias se ha evidenciado una evolución desde estrategias* tradicionales basadas en la transmisión de conocimientos hacia metodologías más activas, reflexivas y apoyadas en el uso de tecnologías digitales. Si bien inicialmente se utilizaban principalmente la memorización, toma de apuntes y aprendizaje expositivo por parte del docente, progresivamente se han incorporado estrategias innovadoras centradas en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. Antes de la pandemia, varios docentes ya implementaban metodologías como el uso de TICs (plataformas educativas, juegos interactivos), aprendizaje basado en proyectos y problemas, viajes de estudio y aprendizaje por descubrimiento. Estas estrategias promovían una participación más activa de los estudiantes, mayor compromiso con su propio aprendizaje y desarrollo de trabajo colaborativo y autonomía. Tras la llegada de la pandemia y la educación remota, se evidencia una aceleración en

esta transformación pedagógica, con énfasis en estrategias como aula invertida, aprendizaje activo sustentado en el constructivismo, uso ampliado del método científico y mayor énfasis en la observación. La competencia digital docente se reconoce como un elemento central para integrar de manera significativa la tecnología y generar innovación pedagógica. Asimismo, se enfatiza la necesidad de flexibilidad y adaptación permanente en este nuevo contexto de educación digital. Algunas estrategias específicas que han demostrado efectividad son: uso de tutoriales y videos interactivos para guiar el aprendizaje, así como orientación en el uso de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT para garantizar la validez de las investigaciones realizadas por los estudiantes. En conclusión, las ciencias constituyen un área donde la evolución pedagógica hacia modelos más activos y apoyados en tecnología resulta indispensable para formar ciudadanos que puedan comprender y explorar el mundo natural y social de manera reflexiva y crítica

Figura 16  
(MM) “Hallazgos del segundo objetivo específico”



Nota: figura realizada con MINDOMO

Se evidencia una evolución desde metodologías tradicionales de transmisión de conocimientos hacia estrategias más activas, reflexivas y mediadas por tecnología. Los expertos señalan la persistencia de ciertas prácticas como la memorización, toma de apuntes y aprendizaje expositivo para el manejo de terminología y desarrollo de habilidades (EXP01, EXP02, EXP03). Estas pueden complementarse con actividades lúdicas y experimentales (EXP01, EXP02, INVES). Antes de la pandemia, ya se implementaban estrategias como uso de TICs, ABP y aprendizaje por descubrimiento (EXP01, EXP02, EXP04). Ello promovía una participación más activa de los estudiantes y trabajo colaborativo. Tras la pandemia, se acelera esta transformación con énfasis en aula invertida, constructivismo, método científico y observación (EXP02, EXP04). Considero que el uso de tutoriales, videos interactivos y orientación en herramientas de IA como ChatGPT, Claude AI, etc. (INVES) constituye un aporte valioso para promover aprendizajes significativos y válidos. En síntesis, se reconoce la competencia digital docente como fundamental para innovar pedagógicamente e integrar tecnologías (TEORIA). Pero también la necesidad de adaptación y flexibilidad



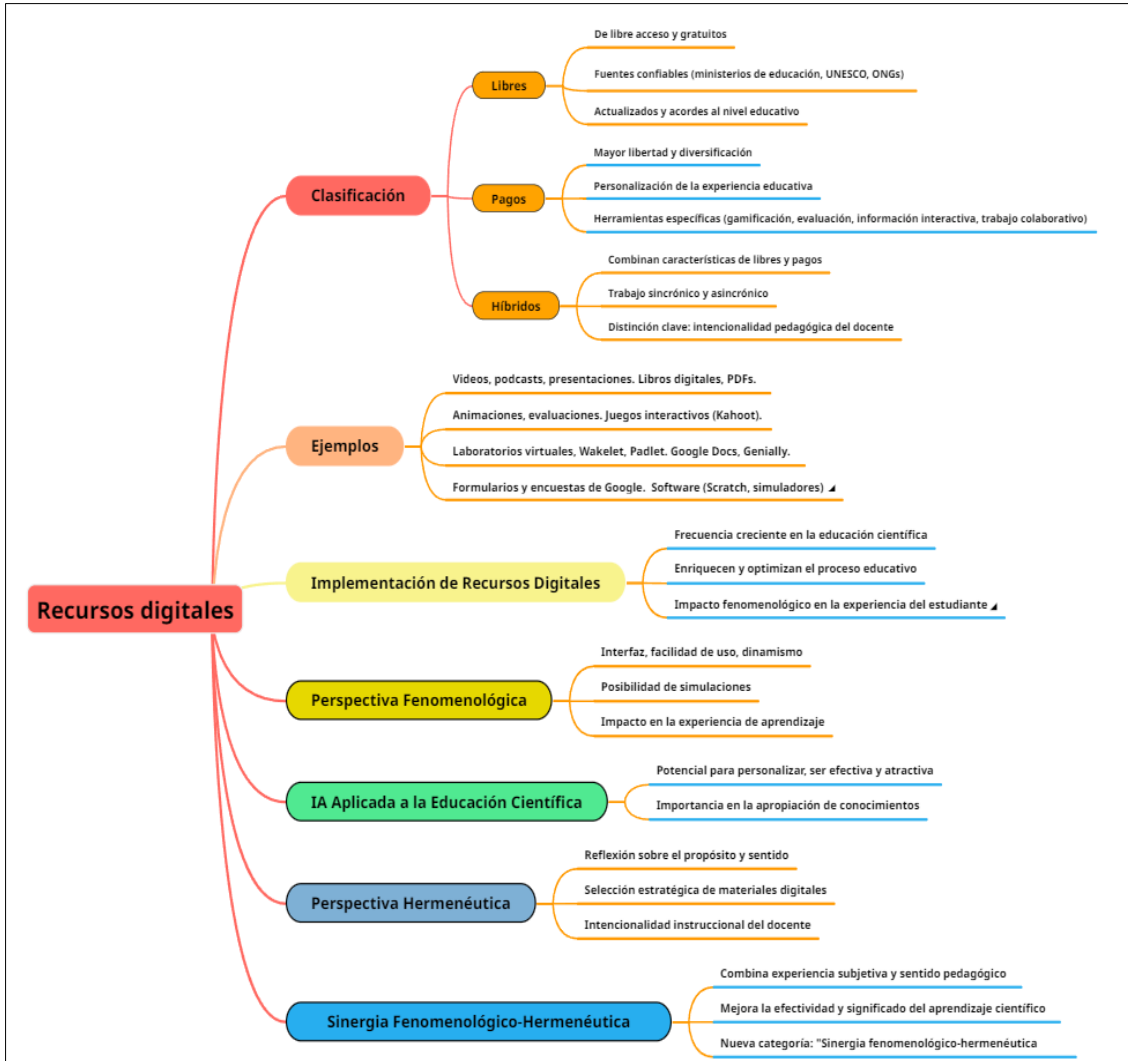
ante la educación digital (TEORIA). Los expertos aportan estrategias situadas en sus prácticas educativas. Asimismo, después de realizar la triangulación correspondiente, se pueden identificar varios *recursos digitales para la enseñanza de las ciencias* utilizados por los docentes para el logro de aprendizajes:

Recursos digitales libres: Son aquellos materiales educativos electrónicos que tienen características de accesibilidad, uso gratuito y posibilidad de adaptación con fines formativos (EXP01, EXP02). Al no tener restricciones de uso, su confiabilidad depende de la validación de la fuente y la vigencia de los contenidos (EXP01, EXP04). Recursos digitales pagos: Se distinguen por incorporar diversas herramientas que permiten personalizar y enriquecer las experiencias de aprendizaje de acuerdo con las necesidades específicas (gamificación, evaluación, presentación de información, gestión del aprendizaje, trabajo colaborativo) (EXP01, EXP02). Su valor educativo reside en estas funcionalidades. Recursos digitales híbridos: Combinan la automatización de búsquedas y generación de contenidos mediante inteligencia artificial, con el criterio y fines pedagógicos del docente para dar intencionalidad al proceso educativo (EXP03, EXP04). Buscan potenciar y hacer más efectivo el aprendizaje. Citando algunos ejemplos de recursos digitales tenemos: videos, podcasts, presentaciones, libros digitales, PDFs, animaciones, evaluaciones y juegos interactivos como Kahoot, laboratorios virtuales, Wakelet, Padlet, Google Docs, Genially, formularios y encuestas de Google, software como Scratch, simuladores, entre otros.



subjetiva de los estudiantes (perspectiva fenomenológica) y el sentido pedagógico otorgado por el docente (perspectiva hermenéutica) al utilizar recursos digitales para mejorar la efectividad y el significado del aprendizaje científico; por tanto, la categoría queda designada como *Educiencia digital*.

Figura 18  
(MM) Recursos digitales para la enseñanza de las ciencias

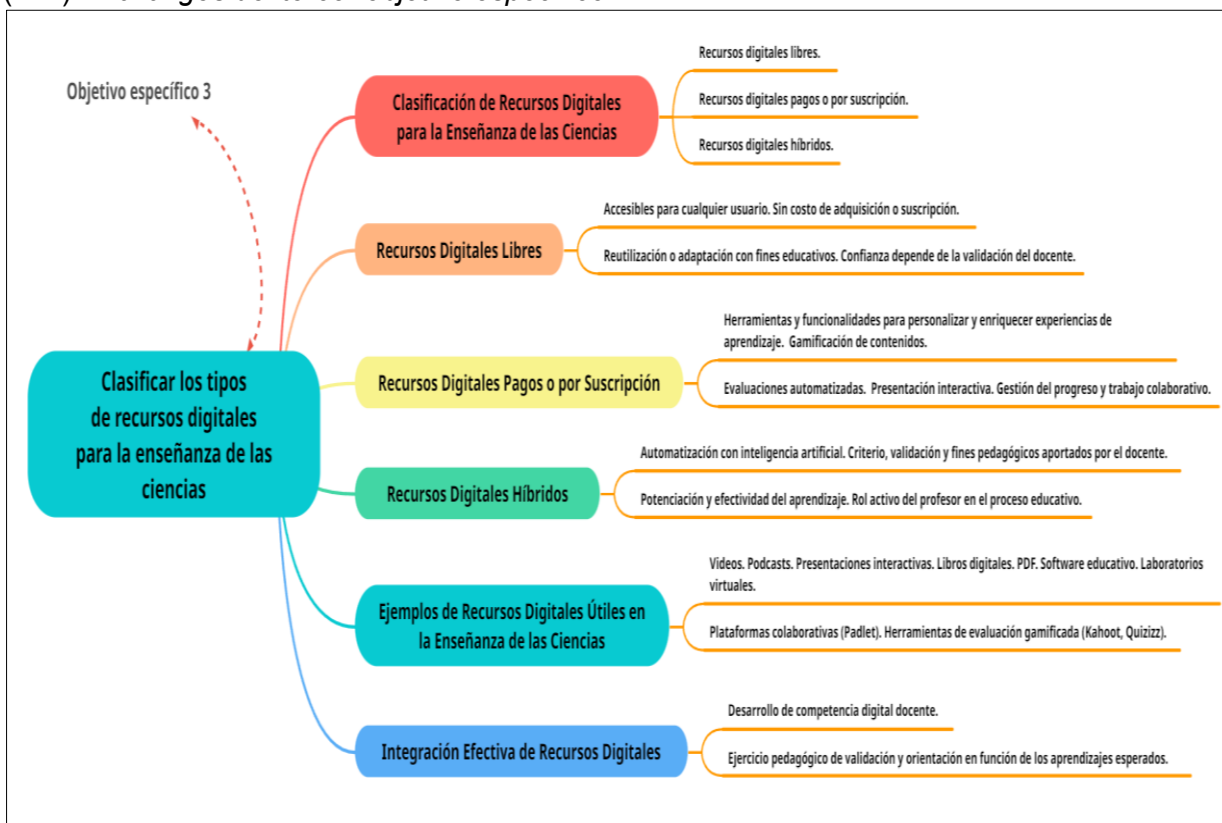


Nota: figura realizada con MINDOMO

La investigación realizada permite establecer una *clasificación de los principales tipos de recursos digitales* que pueden emplearse en la enseñanza de las ciencias:

En primer lugar, se encuentran los recursos digitales libres, los cuales se caracterizan por ser accesibles para cualquier usuario, no tener costo de adquisición o suscripción, y permitir su reutilización o adaptación con fines educativos. Al no tener restricciones de uso, su confiabilidad depende de que el docente valide la fuente de origen y la vigencia de los contenidos. Otra categoría la constituyen los recursos digitales pagos o por suscripción, que incorporan diversas herramientas o funcionalidades que buscan personalizar y enriquecer las experiencias de aprendizaje de acuerdo con las necesidades específicas. Por ejemplo, permiten la gamificación de contenidos, generación de evaluaciones automatizadas, presentación interactiva de la información, gestión del progreso de los estudiantes y trabajo colaborativo. El valor educativo de estos recursos reside precisamente en estas posibilidades para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por último, han surgido recursos digitales híbridos que combinan la automatización en la búsqueda y generación de contenidos mediante técnicas de inteligencia artificial, con el criterio, validación y fines pedagógicos aportados por el docente. De este modo se busca potenciar y hacer más efectivo el aprendizaje, al tiempo que el profesor mantiene un rol activo en el proceso educativo. Algunos ejemplos concretos de recursos digitales útiles en la enseñanza de las ciencias son los videos, podcasts, presentaciones interactivas, libros digitales, PDF, software educativo, laboratorios virtuales, plataformas colaborativas como Padlet, y herramientas de evaluación gamificada como Kahoot o Quizizz. En síntesis, la integración efectiva de estos recursos requiere tanto el desarrollo de la competencia digital docente, como un ejercicio pedagógico de validación y orientación de los recursos en función de los aprendizajes esperados.

Figura 19  
(MM) “Hallazgos del tercer objetivo específico”



Nota: figura realizada con MINDOMO

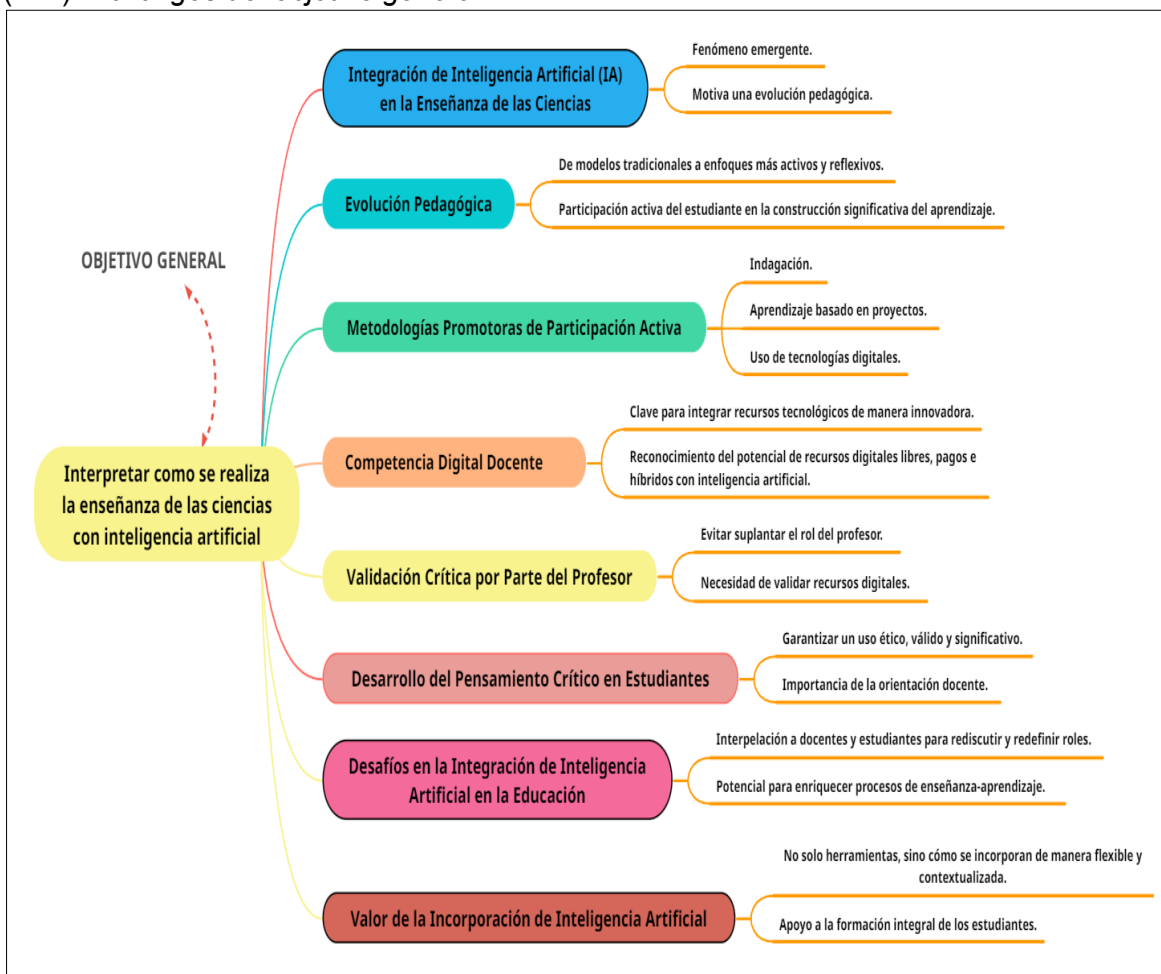
Integrando los aportes de los expertos (EXP), la teoría revisada (TEORIA) y mi propia reflexión (INVES), presento la siguiente discusión sobre la clasificación de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias: Los expertos distinguen entre recursos digitales libres, pagos e híbridos con IA según sus características (EXP01, EXP02, EXP03, EXP04). Coincido en que esta clasificación recoge de manera integral las principales categorías de recursos disponibles (INVES). Destaco el valor de los recursos libres por su accesibilidad y adaptabilidad (EXP01, EXP02, INVES), así como los pagos por sus funcionalidades para personalizar el aprendizaje (EXP01, EXP02). Sin embargo, veo con cautela el potencial de los recursos híbridos con IA dadas las limitaciones actuales de estas tecnologías (INVES). Considero relevante la validación pedagógica de cualquier recurso digital en función de los aprendizajes esperados (TEORIA, INVES). El docente es clave para orientar el uso de estos recursos de manera ética y confiable (TEORIA, INVES). En síntesis, la clasificación de recursos digitales aportada por los expertos parece pertinente. Pero es necesario avanzar en

directrices para su integración pedagógica y en la alfabetización digital de docentes y estudiantes en el uso confiable de estos recursos, especialmente los híbridos con IA. Por otra parte, a partir de la discusión realizada, considero que sí podría hablarse de la categoría emergente de "*recursos digitales éticos*", en el sentido de recursos que son integrados de manera pedagógicamente pertinente, confiable y transparente en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta categoría emergente iría más allá de la clasificación técnica de los recursos, e incorporaría dimensiones éticas y pedagógicas como: Validación de la confiabilidad, veracidad y actualización de contenidos. Cuidado en el tratamiento de sesgos y la calidad de la información provista por recursos con IA. Acompañamiento pedagógico en el uso de los recursos por parte del docente. Desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes sobre los contenidos y recursos utilizados. Transparencia en cuanto al origen y licenciamiento de los recursos digitales. En síntesis, la categoría de "*recursos digitales éticos*" emerge como relevante al considerar no solo la clasificación técnica de dichos recursos, sino también los aspectos pedagógicos, éticos y socioemocionales implicados en su integración efectiva para el aprendizaje.

Según la revisión teórica y el análisis realizado, se pueden destacar los siguientes resultados respecto a *interpretar cómo se está llevando a cabo la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial*: La integración de IA en la enseñanza de las ciencias es un fenómeno emergente que está motivando una evolución pedagógica. La investigación realizada permite afirmar que se está transitando desde modelos tradicionales basados en la mera transmisión de conocimientos, hacia enfoques más activos y reflexivos donde el estudiante construye su aprendizaje de modo significativo. Metodologías como la indagación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías digitales promueven esta participación-activa del discente en interacción con sus pares. La competencia digital docente se vuelve clave para integrar de manera innovadora los recursos tecnológicos con fines pedagógicos. Así, se reconoce el potencial de recursos digitales libres, pagos e híbridos con inteligencia artificial para apoyar el aprendizaje. No obstante, se requiere una validación crítica de estos por parte del profesor, evitando suplantar su rol. Del mismo modo, es necesario ayudar a los estudiantes a desarrollar pensamiento crítico sobre la información y los recursos

utilizados, para garantizar un uso ético, válido y significativo. La integración efectiva de la inteligencia artificial en el campo educativo es aún un desafío emergente que interpela a docentes y estudiantes a rediscutir y redefinir sus roles, pero con gran potencial para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje si se consideran las dimensiones pedagógicas, éticas y socioemocionales implicadas. Más que herramientas en sí mismas, el valor reside en cómo su incorporación de manera flexible y contextualizada puede apoyar la formación integral de los estudiantes.

Figura 20  
(MM) “Hallazgos del objetivo general”



Nota: figura realizada con MINDOMO

Integrando las perspectivas de los expertos (EXP), la teoría revisada (TEORIA) y mi propia reflexión (INVES), presento la siguiente *discusión sobre cómo se está llevando a cabo la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial*: Coincido con los expertos en que se evidencia una evolución hacia modelos pedagógicos más activos y constructivistas, donde el estudiante tiene un rol central en la construcción de aprendizajes significativos (EXP, TEORIA). La integración de tecnologías digitales como la IA puede potenciar estos enfoques, pero requiere de competencia digital docente y validación pedagógica (EXP, TEORIA, INVES). Considero que el concepto de *recursos digitales éticos* que propuse anteriormente podría constituir una categoría teórica emergente relevante. Su aporte es integrar dimensiones éticas y pedagógicas clave para la incorporación de IA en educación, como la validación de contenidos, el pensamiento crítico, la transparencia y el acompañamiento pedagógico (INVES). Más que las herramientas en sí, lo



fundamental es la intencionalidad pedagógica con la que son integradas y el desarrollo de una ciudadanía digital responsable. La teoría debe orientar las prácticas, no a la inversa (TEORIA, INVES). Su valor reside en articular principios éticos y formativos en este campo emergente.

## V. Conclusiones

- Primera: El constructivismo ofrece una explicación sólida de la construcción activa del conocimiento que ha demostrado su efectividad. Los hallazgos empíricos del estudio respaldan sus fundamentos, aportando ejemplos que los encarnan en prácticas pedagógicas situadas, se reafirma la vigencia contemporánea de esta perspectiva para promover aprendizajes significativos; toda vez que, los conceptos emergentes pospandemia, como el uso de la IA, buscan complementar el significado y no reemplazarlo.
- Segunda: El aprendizaje significativo de Ausubel se mantiene vigente y consistente para la enseñanza de las ciencias en una educación pospandemia mediada con IA.
- Tercera: Se evidencia fuerte correspondencia entre fundamentos teóricos y las experiencias prácticas de los docentes que enseñan ciencia con mediación de la IA en tiempos de pospandemia.
- Cuarta: La metacognición involucra la interacción entre factores internos (cognitivos) y externos (contextuales). Presenta dos dimensiones claves: el autoconocimiento de los procesos cognitivos propios y ajenos, y la autorregulación. Su implementación requiere de reflexión, planificación, autodirección, autoevaluación y socialización.
- Quinta: El aprendizaje experiencial entrega al estudiante el papel central en su proceso de aprendizaje. e involucra aspectos cognitivos, actitudinales y emocionales. A su vez enfatiza el aprendizaje mediante la experimentación e inmersión en una realidad específica. Asumiendo responsabilidades en la solución de problemáticas de su entorno.
- Sexta: El aprendizaje online centra su uso en el internet y plataformas virtuales con el fin de hacer más accesible la transmisión de conocimientos y el proceso de aprendizaje, asimismo requiere que los estudiantes tengan un rol más activo y autogestionen su aprendizaje, la

efectividad de este depende de que docentes y estudiantes desarrollen competencias digitales.

Séptima: Las estrategias de enseñanza de las ciencias han evolucionado con el tiempo, transitando de un enfoque más tradicional basado en la memorización y transmisión de conocimientos a propuestas más innovadoras centradas en el estudiante, el aprendizaje activo y el uso de la tecnología. Si bien algunas estrategias tradicionales como la memorización de terminología y el trabajo experimental siguen siendo valiosas, se observa una tendencia a implementar metodologías activas que promueven la participación, la indagación, el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo.

Octava: La enseñanza de las ciencias se ha visto enriquecida por una amplia gama de recursos digitales que van desde materiales gratuitos como videos, podcasts y PDFs, hasta soluciones más sofisticadas como laboratorios virtuales, software especializado y recursos con funcionalidades personalizables de gamificación y evaluación. Si bien la clave está en validar la confiabilidad de los contenidos, el potencial de estos recursos para motivar, facilitar y hacer más efectivo el aprendizaje es inmenso. En especial, los recursos híbridos que combinan la inteligencia artificial con el criterio pedagógico docente representan una vía prometedora para potenciar las experiencias educativas en la enseñanza de las ciencias.

Novena: Finalmente, frente al objetivo general de la investigación; se obtuvo que al interpretar cómo se realiza la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial en un contexto pospandemia; se resuelve que, la enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial se está llevando a cabo a través de una evolución desde modelos pedagógicos tradicionales de transmisión de conocimientos, hacia enfoques más activos y constructivistas centrados en el estudiante. Así también, se reconoce el potencial de recursos digitales libres, pagos e híbridos con IA para apoyar el aprendizaje científico. Sin embargo, se enfatiza la necesidad de que los docentes validen críticamente estos recursos,

evitando que la IA suplante su rol. Asimismo, es clave ayudar a los estudiantes a desarrollar pensamiento crítico sobre la información y recursos utilizados. Además, las metodologías como la indagación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías promueven la participación-activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos significativos. La competencia digital docente es fundamental para integrar pedagógicamente los recursos tecnológicos. Por otra parte, más que las herramientas en sí, el valor reside en cómo su incorporación flexible y contextualizada puede enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, se requiere considerar dimensiones éticas, pedagógicas y socioemocionales para garantizar un uso válido y ético de la IA en educación. En síntesis, la integración de IA en la enseñanza de las ciencias es un fenómeno emergente que motiva una evolución pedagógica, con gran potencial para mejorar los aprendizajes si se integra de manera crítica, ética y significativa; comprendida como, interpelar a docentes y estudiantes a redefinir sus roles en interacción con estas tecnologías.

## VI. Recomendaciones

Primera: A las autoridades educativas al más alto nivel MINEDU, gobiernos regionales y alcaldes, se sugiere instruir a docentes y discentes en la utilización de sistemas digitales IA, así como el fomento de aptitudes adecuadas para la era digital.

Segunda: A las autoridades educativas al más alto nivel MINEDU, gobiernos regionales y alcaldes, se recomienda asegurar que todos tengan igualdad de acceso a la tecnología y establecer políticas que reduzcan las disparidades digitales en el ámbito educativo.

Tercera: A los gestores de los gobiernos regionales, alcaldes, directivos de UGEL y directivos de II. EE., se recomienda, explorar el potencial de IA conversacional para mejorar comprensión de conceptos científicos, evaluando su contribución para fortalecer el aprendizaje conceptual mediante explicaciones personalizadas.

Cuarta: A las autoridades educativas a nivel intermedio, se sugiere explorar a través de focus groups, percepciones de estudiantes sobre gamificación en ciencias, comprendiendo los efectos subjetivos en motivación, compromiso y significatividad del aprendizaje.

Quinta: A las autoridades educativas a nivel intermedio, se sugiere distinguir competencias digitales docentes para aula invertida virtual por medio de entrevistas y análisis de materiales, identificando claves pedagógicas y tecnológicas.

Sexta: A los padres de familia, se recomienda orientar a sus hijos sobre el uso ético de las nuevas tecnologías, inculcando valores de respeto, responsabilidad y compromiso social, formando personas íntegras que utilicen la tecnología para el bien común.

Séptima: Para los docentes y estudiantes, se les sugiere que desarrollen competencias digitales para aprovechar al máximo el aprendizaje en línea. Los docentes deben facilitar un entorno donde los estudiantes

sean activos en su aprendizaje en línea, fomentando la autogestión y la participación-activa.

Octava: A los docentes de ciencias, se les recomienda evolucionar sus estrategias de enseñanza hacia enfoques más activos y centrados en el estudiante. Deben promover la participación, la indagación, el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo, además de utilizar tecnología de manera efectiva en su enseñanza.

Novena: A los docentes de aula a todo nivel, se sugiere investigar e innovar en estrategias, enfoques y procedimientos destinados a lograr una enseñanza de las ciencias de manera eficaz en el entorno digital IA.

## Referencias

- Barrera, F., Venegas-Muggli, J. I., & Plaza, L. I. (2022). El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 21(46), 277–291. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.V21.N46.2022.015>
- Bivic, R. L. E., Ottavi, S., Saulet, P., Louis, P., & Coutu, A. (2023). Designing an interactive environment to share educational materials and resources. Application to the Geomatics Hub at UniLaSalle Beauvais. *Computer Aided Chemical Engineering*, 52, 3483–3488. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15274-0.50556-4>
- Boyd, K. J., Gold, A. U., & Littrell, M. K. (2022). Teaching practices around natural hazards and community resilience in Colorado. *Journal of Geoscience Education*, 70(4), 460–473. <https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1964319>
- Diario Oficial del Bicentenario - EL PERUANO. (2023). *Estos son las ventajas de aplicar inteligencia artificial en la educación*. <https://www.elperuano.pe/noticia/217761-estos-son-las-ventajas-de-aplicar-inteligencia-artificial-en-la-educacion>
- Diez Pérez, O. R., & Consejo Nacional de Ciencia, T. e I. T. (2021). *Informe de vigilancia tecnológica: Inteligencia artificial - CONCYTEC*. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/3090>
- Elida Fuster Guillen Universidad Nacional Mayor de San Marcos, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201–229. <https://doi.org/10.20511/PYR2019.V7N1.267>
- Feeney, S., Machicado, G., & Larrosa, L. (2022). El Aprendizaje Basado en Proyectos como política de enseñanza: algunos interrogantes. *Praxis Educativa*, 26(3), 1–23. <https://doi.org/10.19137/PRAXISEDUCATIVA-2022-260308>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF. (2021). *Orientación de políticas sobre el uso de la inteligencia artificial en favor de la infancia -*

- UNICEF. [https://www.unicef.org/globalinsight/media/2636/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021\\_ES.pdf](https://www.unicef.org/globalinsight/media/2636/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021_ES.pdf)
- IEEE. (2022). *Inteligencia Computacional – 2022 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)*. <https://attend.ieee.org/argencon-2022/programa/inteligencia-computacional/>
- Jahani, M.-A., Ghanavatzadeh, A., Delavari, S., Abbasi, M., Nikbakht, H.-A., Farhadi, Z., Darzi, A., & Mahmoudi, G. (n.d.). *RESEARCH Open Access Strengthening E-learning strategies for active learning in crisis situations: a mixed-method study in the COVID-19 pandemic*. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04725-z>
- João, P., Sá, P., Henriques, M. H., & Rodrigues, A. V. (2022). Sustainable Development in Basic Education Sciences in Portugal—Perspective of Official Curriculum Documents. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9), 5651. <https://doi.org/10.3390/su14095651>
- Linares, J. J. G., del Carmen Pérez Fuentes, M., & Galdames, I. S. (2023). Aprovechando el Potencial de la Inteligencia Artificial en la Educación: Equilibrando Beneficios y Riesgos. *European Journal of Education and Psychology*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.32457/EJEP.V16I1.2205>
- Marroquín, A. E. T., Caal, I. M., Vásquez, R. C. D., & Cervantes, C. E. V. (2022). El constructivismo en la era digital. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 5(2), 210–220. <https://doi.org/10.46954/revistages.v5i2.103>
- Martínez, M. P., Agustín, P. C. J. E., Chávez, R. C. E., & Espinoza, Z. G. Z. (2021). Competencias digitales docentes. *Revista Iberoamericana de La Educación*. <https://doi.org/10.31876/IE.VI.129>
- Ministerio de Educación - MINEDU. (2023). *Educación Superior Tecnológica | Minedu*. <http://www.minedu.gob.pe/superiortecnologica/index.php>
- Mishra, J., & Dholakia, K. (2023). The Future of Hybrid Learning Models and Sustainable Education in the Post-Pandemic Era. *Sustainable Practices in Higher Education*, 53–70. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-27807-5\\_4/COVER](https://doi.org/10.1007/978-3-031-27807-5_4/COVER)



- Morduchowicz Alejandro, S. J. M. (2023). *BID | ChatGPT y educación: ¿oportunidad, amenaza o desafío?* . <https://www.iadb.org/es/historia/chatgpt-y-educacion-oportunidad-amenaza-o-desafio>
- Muro, P., Pérez, G., Camacho, M., & Educación, R. (2022). La metacognición como factor de desarrollo de competencias en la educación peruana. *Revista Educación*, 500–517. <https://doi.org/10.15517/REVEDU.V46I1.43724>
- Olier, E., & Corchado, J. M. (2022). *Inteligencia Artificial: aplicaciones a la Defensa-Artificial Intelligence: applications to Defence*.
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *La Inteligencia Artificial en la Educación*. 2022. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- Organización para el Cooperación y Desarrollo Económico. (2023). *Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe | es | OCDE | OECD*. <https://www.oecd.org/digital/uso-estrategico-y-responsable-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-de-america-latina-y-el-caribe-5b189cb4-es.htm>
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine ••• RETHINKING SCHOOL IN THE AGE OF THE COMPUTER •••*.
- Peláez, J., & Urcia, M. (2022). Sistema e-learning en la enseñanza-aprendizaje online en estudiantes universitarios. *REVISTA CIENTÍFICA SEARCHING DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES*, 3(1), 51–60. <https://doi.org/10.46363/SEARCHING.V3I1.233>
- Qazi, A. G., Mustafa, M. Y., Mtenzi, F. J., & Valcke, M. (2023). Mobile Technology as an Alternative Teaching Strategy Amidst COVID-19 Hiatus: Exploring Pedagogical Possibilities and Implications for Teacher Development. *Education Sciences 2023*, Vol. 13, Page 385, 13(4), 385. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI13040385>
- Ronquillo, K. K. M., Pérez, L. del R. P., Veloz, J. F. A., & Solís, R. L. F. (2023). La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje: Artificial intelligence applied to educational

- innovation in the teaching and learning process. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 1597–1613. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.706>
- Rubio Gaviria, D., & Jiménez Guevara, J. E. (2021). Constructivismo y tecnologías en educación. Entre la innovación y el aprender a aprender. *REVISTA HISTORIA DE LA EDUCACIÓN LATINOAMERICANA*, 23(36). <https://doi.org/10.19053/01227238.12854>
- Ruiz-Rey, F.-J. (2021). El aprendizaje experiencial como metodología docente. *Revista Practicum*, 6(2), 131–133. <https://doi.org/10.24310/REVPRACTICUMREP.V6I2.11131>
- Santaella, E., Martínez, N., De, M. T., De, L. E., & Ciencias, L. (2017). La pedagogía Freinet como alternativa al método tradicional de la enseñanza de las Ciencias. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 21(4), 359–379. <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V21I4.10060>
- Tarazona, C. N., Nacional, U., De, M., & Marcos, S. (2021). Tensiones Respecto a la Brecha Digital en la Educación Peruana. *Revista Peruana de Investigación e Innovación Educativa*, 1(2), e21039. <https://doi.org/10.15381/rpiiedu.v1i2.21039>
- Ter Beek, M., Wopereis, I., & Schildkamp, K. (2022). Don't Wait, Innovate! Preparing Students and Lecturers in Higher Education for the Future Labor Market. *Education Sciences 2022, Vol. 12, Page 620*, 12(9), 620. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12090620>
- Universidad Internacional del Talento - CESUMA. (2023). *¿Qué es el aprendizaje significativo? | 2023*. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-aprendizaje-significativo.html>

## ANEXOS

### Anexo 1: Tabla de categorización

Matriz de categorización apriorística *“Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023”*

Categoría base	Subcategorías primarias	Subcategorías secundarias
Enseñanza de las ciencias	Concepto	Constructivismo
		Aprendizaje significativo
		Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
		Metacognición
		Aprendizaje experiencial
		Aprendizaje online
		Estrategia de enseñanza
	Recursos digitales	Tradicionales
		Innovadoras prepandemia
		Innovadoras postpandemia
		Libres
		Pagos
		Híbridos

Nota: elaborado durante el proceso de investigación

## Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Guía de preguntas semiestructuradas para recolección de información de la investigación “Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023”

- Desde su experiencia, ¿Cómo promueve el aprendizaje de las ciencias bajo el enfoque constructivista?
- ¿Cómo logra que los contenidos de ciencias sean significativos para los estudiantes?
- ¿Qué beneficios y retos ha observado al implementar el ABP en la pedagogía de las ciencias?
- ¿De qué manera promueve la reflexión y el pensamiento metacognitivo de los estudiantes en la adquisición de conocimiento científico?
- ¿De qué manera integra experiencias y actividades prácticas o vivenciales para la enseñanza de las ciencias? ¿Podría describir algún ejemplo?
- Tras la experiencia de educación remota durante la pandemia, ¿qué estrategias ha incorporado para la enseñanza online de las ciencias? ¿Qué retos ha implicado?
- Desde su punto de vista, ¿cuáles son los enfoques tradicionales más sólidos que utiliza en la enseñanza de las ciencias?
- En su práctica docente, ¿cómo pueden los educadores adaptar Las vías habituales de educación academicista para abordar las necesidades de los estudiantes?
- Antes de la pandemia, ¿cuáles eran algunas de las estrategias innovadoras más prometedoras que usted implementa; y cómo contribuyen al logro de aprendizajes?
- ¿Qué lecciones valiosas puede extraer de las estrategias innovadoras aplicadas, previas a la pandemia y cómo podrían influir en un entorno educativo cambiante?
- En el contexto post pandemia, ¿cuáles son las estrategias innovadoras más destacadas que ha desarrollado para mejorar el aprendizaje de las ciencias?
- Atendiendo a su valoración, ¿cuál es su visión sobre estas nuevas estrategias innovadoras (IA) están influyendo en la forma en que los discentes adquieren saberes y destrezas?

- En el marco de activos en línea gratuitos para la transmisión de conocimientos científicos, ¿cuáles son los criterios clave que utilizaría para identificar y clasificar un recurso como "libre"?
- ¿Qué recomendaciones tendría para los educadores que deseen aprovechar los recursos digitales libres (IA) de manera efectiva en sus clases de ciencias para garantizar que estos sean confiables y de alta calidad?
- Según su expertis, ¿Cuáles son las características distintivas de los recursos digitales (IA) pagos para la enseñanza de las ciencias y cómo los clasificaría según su valor educativo y su relación costo-beneficio?
- ¿Qué estrategias deben tener en cuenta los educadores al seleccionar y adquirir recursos digitales pagos con el propósito de optimizar el nivel académico de la instrucción científica en sus espacios de clase?
- En el contexto de recursos digitales híbridos, ¿cuáles son los elementos clave que los distinguen y cómo combinar características de ambas categorías?
- ¿Podría proporcionar ejemplos sobre las consideraciones que deben tener en cuenta los educadores al incorporar estos recursos (IA) en sus planificaciones para optimizar la experiencia de aprendizaje?

### Anexo 3: Consentimiento y/o asentimiento informado

#### ENTREVISTA EXP01

Archivo de audio

<https://zoom.us/rec/play/AiR3GgGnhKnlitkJ2jBQ-9kNBgBlvUdPIEUAb4ZBYqIpdSGZX72ntXGD1a8xai3RZ06IbFAF-JTTtBNq.sd5uzN-o71cmhl0v?autoplay=true&startTime=1699125297000>

00:00:05 Orador 1

Muy buenas tardes, estamos el día de hoy con la EXP01.

Estamos hoy sábado 4 de noviembre del año 2023 y vamos a iniciar la presente entrevista para la sustentación de la maestría en educación con el tema en general se llama enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial e instituciones educativas. 2023. Quien les habla es Mónica, Janet Luna Santa María y a continuación. Paso a proyectar. Esta tesis es de enfoque cuantitativo, línea de gestión de investigación, gestión y Calidad Educativa. Asesor, doctor Jesús Padilla y la tesis para optar el grado de maestra en educación.

00:01:13 Orador 1

La biodata de la Licenciada EXP01, especialista en DIFOS contrato por orden de servicio Ministerio de Educación del Perú, Minedu tutora en la plataforma del curso virtual piensos sostenible Perú Educa, moderadora y editora de la plataforma TRCvivo y vivo, Innova Schools Coach, del área de Ciencias docente del área de Ciencias en el Colegio Villa María y actualmente cursa una maestría en didáctica de la biología y geología en educación secundaria y bachillerato.

00:01:51 Orador 1

Vamos a pasar ahora al consentimiento informado, la entrevista es de 18 preguntas, con una duración aproximada de 60 minutos y la entrevista será grabada para que diga si acepto fuerte y claro a la siguiente pregunta, acepto usted ser informante para esta investigación de enfoque cualitativo y dejar evidencia en vídeo de esta entrevista y responder con claridad, relevancia y pertinencia.

00:02:22 Orador 2

**Sí, acepto.**

## ENTREVISTA EXP02

Archivo de audio

[https://zoom.us/rec/play/VgxByID7x3JqFhY804P2sdWLqHw94J03mdPoyGivjOukANwasArlJoRCLSMWEVsk3LGVmd4A8yVxML2M.Y5Mrx9Dt\\_ZcgXi7h?autoplay=true&startTime=1699199275000](https://zoom.us/rec/play/VgxByID7x3JqFhY804P2sdWLqHw94J03mdPoyGivjOukANwasArlJoRCLSMWEVsk3LGVmd4A8yVxML2M.Y5Mrx9Dt_ZcgXi7h?autoplay=true&startTime=1699199275000)

00:00:07 Orador 1

Buenos días.

Estamos el día de hoy con el EXP02

El día de hoy, domingo 5 de noviembre del año 2023.

Y vamos a iniciar la presente entrevista para la sustentación de tesis para maestra en educación con el tema general que se llama enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023.

Quien les habla es la Licenciada Mónica Janet Luna Santa María y a continuación, paso a proyectar.

Paso a leer la biodata estamos con el EXP02, doctor en sistemas y ambientes educativos por el Instituto Tecnológico de Sonora en México, Magister en educación en investigación educativa por el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

Ha cursado una especialidad en educación en la Universidad del Desarrollo Profesional y diplomado en enseñanza de lenguas extranjeras por la Universidad Estatal de México.

Pasamos ahora a lo que viene a ser el consentimiento informado. Esta entrevista consta de 18 preguntas como una duración aproximada de 60 minutos. La entrevista será grabada y para que diga sí acepto fuerte y claro a la siguiente pregunta.

Acepta usted ser informante para la investigación de enfoque cualitativo y dejar evidencia en video de esta entrevista y responder con claridad, relevancia y pertinencia.

00:02:34 Orador 2

***Sí, acepto***

## ENTREVISTA EXP03

Archivo de audio

[https://zoom.us/rec/play/rUA3vM9AheWuNqnylpvMYQxBFFHf7yT5e3cfhe5y2jmi\\_Urv64rq0J4-3wemnAktlICO4fFo3dlqz-K. i9-HyclErl0yoHE?autoplay=true&startTime=1699401066000](https://zoom.us/rec/play/rUA3vM9AheWuNqnylpvMYQxBFFHf7yT5e3cfhe5y2jmi_Urv64rq0J4-3wemnAktlICO4fFo3dlqz-K. i9-HyclErl0yoHE?autoplay=true&startTime=1699401066000)

00:00:05 Orador 1

Muy buenas noches

Estamos con la EXP03 el día de hoy, martes 7 de noviembre del año 2023 y vamos a iniciar la presente entrevista para la sustentación de la tesis en maestría en educación con el tema general llamado enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial 2023.

Es quien les habla es Mónica Janet Luna Santa María y a continuación paso a proyectar. El enfoque que se está utilizando es cualitativo. La línea de investigación, gestión y Calidad Educativa. Asesor doctor Jesús Padilla caballero y la tesis para optar el grado de maestra en educación. Compartimos la biodata de la Magister EXP03, asesora del área de Calidad Educativa en la Universidad peruana de Ciencias aplicadas en DIFOS contrato por orden de servicio, Ministerio de Educación del Perú, Minedu. Tutora en la plataforma del curso virtual pienso sostenible Perú educa. Y actualmente coordinadora curricular del área de Ciencias, dirección de aprendizaje en Innova Schools.

¿Pasamos ahora al consentimiento informado para que diga si acepto fuerte y claro a la siguiente pregunta, acepta usted ser informante para esta investigación de enfoque cualitativo y dejar evidencia en video de esta entrevista y responder con claridad, relevancia y pertinencia?

00:02:02 Orador 2

**Sí, acepto.**



## ENTREVISTA EXP04

Archivo de audio

<https://zoom.us/rec/share/jEqvPptSL5jO4b9fxDRtj45wj9JhqSpPhHP-03UQYjJjOH-3V1AsiCS5A6YuUX23.KEibJqWEUINU5Kdf?startTime=1701014255000>

00:00:07 Orador 1

Buenos días, magister EXP04.

00:00:11 Orador 1

Vamos a iniciar la entrevista, estamos al día de hoy, 26 de noviembre del año 2023.

00:00:20 Orador 1

Y pasaremos a presentar el ppt. para la entrevista. El título es enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023. El enfoque es cualitativo la línea de investigación, gestión y Calidad Educativa asesor doctor Jesús Padilla caballero y la tesis es para optar el grado de maestra en educación.

00:00:57 Orador 1

Paso a leer la biodata del magíster EXP04, magíster en gestión educativa de la Universidad Marcelino Champagnat.

Biólogo de la Universidad mayor de San Marcos, educador en Ciencias de la Universidad mayor de San Marcos con acreditación y experiencia en bachillerato internacional. Examinador 1B. Líder de Ciencias del grupo cuatro en el colegio La Unión. Pasamos ahora al consentimiento informado. La entrevista es de 18 preguntas, con una duración aproximada de 60 minutos. La entrevista será grabada para que diga si acepto fuerte y claro a la siguiente pregunta.

00:01:43 Orador 1

Acepto usted ser informante para esta investigación de enfoque cualitativo y dejar evidencia en video de esta entrevista y responder con claridad, relevancia y pertinencia.

00:01:56 Orador 2

***Sí acepto.***

## Anexo 4: Evaluación por juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Dra. Ibarra Cabello Alcira Elena

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos; así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del Programa de Maestría en Educación de la Escuela de Posgrado de la UCV para el Campus Los Olivos, ciclo 2023 - II, sección A1, requiero validar la guía de entrevista semiestructurada con la cual se entrevistará a expertos en el estado de la cuestión y poder desarrollar mi investigación; de esta manera, sustentar mis competencias investigativas en la experiencia curricular de Diseño y Desarrollo del Trabajo de Investigación.

El nombre de mi categoría base es: "Enseñanza de las ciencias" y con la finalidad de garantizar el rigor académico de mi investigación, busco contar con la aprobación de docentes expertos en educación y especializados en temas relacionados con mi categoría base para poder explorar e interpretar el fenómeno educativo investigado. Por tanto, quedo a la espera de su veredicto.

El expediente de validación, que se le hace llegar, contiene:

- Carta de presentación.
- Formato de Validación
- Certificado de validez de contenido de la guía.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

MÓNICA JANET LUNA SANTA MARÍA  
DNI 29677201



### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la guía de entrevista semiestructurada de la siguiente investigación "Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023". Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Dra. Ibarra Cabello Alcira Elena	
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor ( <u>  x  </u> )
Área de formación académica:	Educativa ( <u>  x  </u> )	Social ( )
	Salud ( )	
Áreas de experiencia profesional:	Docente Catedrático (Escuela de Posgrado)	
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo / MINEDU	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	Más de 5 años ( <u>  x  </u> )

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido de la guía, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la guía (Semiestructurada)

Nombre de la investigación:	Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023
Autoría:	Luna Santa María Mónica Janet
Programa:	Maestría en Educación
Tiempo de aplicación:	1 hora
Ámbito de aplicación:	Virtualidad (ZOOM)



12. Desde su punto de vista, ¿cómo cree que estas nuevas estrategias innovadoras (IA) están influyendo en la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades?	4	4	4	Ninguna
--	---	---	---	---------

#### Tercera dimensión: Recursos digitales

Objetivos de la Subcategoría primaria: Clasificar los tipos de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Libres	13. En el contexto de recursos digitales libres para la enseñanza de las ciencias, ¿cuáles son los criterios clave que utilizaría para identificar y clasificar un recurso como "libre"?	4	4	4	Ninguna
	14. ¿Qué recomendaciones tendría para los educadores que deseen aprovechar los recursos digitales libres (IA) de manera efectiva en sus clases de ciencias para, garantizar que estos sean confiables y de alta calidad?	4	4	4	Ninguna
Pagos	15. Según su experiencia, ¿cuáles son las características distintivas de los recursos digitales (IA) pagos para la enseñanza de las ciencias y cómo los clasificaría según su valor educativo y su relación costo-beneficio?	4	4	4	Ninguna



16. ¿Qué estrategias deben tener en cuenta los educadores al seleccionar y adquirir recursos digitales pagos para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en sus aulas?	4	4	4	Ninguna	
Híbridos	17. En el contexto de recursos digitales híbridos, ¿cuáles son los elementos clave que los distinguen y cómo combinar características de ambas categorías?	4	4	4	Ninguna
	18. ¿Podría proporcionar ejemplos sobre las consideraciones que deben tener en cuenta los educadores al incorporar estos recursos (IA) en sus planificaciones para optimizar la experiencia de aprendizaje?	4	4	4	Ninguna

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [  ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Ibarra Cabello Alcira Elena.

Especialidad del validador: Metodólogo / Temática

28 de octubre del 2023

\*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
\*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
\*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dra. Ibarra Cabello Alcira Elena  
DNI: 10394048

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señora: Dra. Rivera Zamudio July Blanca

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos; así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del Programa de Maestría en Educación de la Escuela de Posgrado de la UCV para el Campus Los Olivos, ciclo 2023 - II, sección A1, requiero validar la guía de entrevista semiestructurada con la cual se entrevistará a expertos en el estado de la cuestión y poder desarrollar mi investigación; de esta manera, sustentar mis competencias investigativas en la experiencia curricular de Diseño y Desarrollo del Trabajo de Investigación.

El nombre de mi categoría base es: "Enseñanza de las ciencias" y con la finalidad de garantizar el rigor académico de mi investigación, busco contar con la aprobación de docentes expertos en educación y especializados en temas relacionados con mi categoría base para poder explorar e interpretar el fenómeno educativo investigado. Por tanto, quedo a la espera de su veredicto.

El expediente de validación, que se le hace llegar, contiene:

- Carta de presentación.
- Formato de Validación.
- Certificado de validez de contenido de la guía.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

MÓNICA JANET LUNA SANTA MARÍA  
DNI 29677201

**Evaluación por juicio de expertos**

Respetada juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar la guía de entrevista semiestructurada de la siguiente investigación "Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023". Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Dra. Rivera Zamudio July Blanca		
Grado profesional:	Maestría ( )	Doctor (x)	
Área de formación académica:	Educativa (x)	Social ( )	
Áreas de experiencia profesional:	Docente Catedrático (Escuela de Posgrado)		
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	Más de 5 años (x)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido de la guía, por juicio de expertos.

3. Datos de la guía (Semiestructurada)

Nombre de la investigación:	Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023
Autoría:	Luna Santa María Mónica Janet
Programa:	Maestría en Educación
Tiempo de aplicación:	1 hora
Ámbito de aplicación:	Virtualidad (ZOOM)

12. Desde su punto de vista, ¿cómo cree que estas nuevas estrategias innovadoras (IA) están influyendo en la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades?	4	4	4	Ninguna
--	---	---	---	---------

Tercera dimensión: Recursos digitales

Objetivos de la Subcategoría primaria: Clasificar los tipos de recursos digitales para la enseñanza de las ciencias.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Libres	13. En el contexto de recursos digitales libres para la enseñanza de las ciencias, ¿cuáles son los criterios clave que utilizaría para identificar y clasificar un recurso como "libre"?	4	4	4	Ninguna
	14. ¿Qué recomendaciones tendría para los educadores que deseen aprovechar los recursos digitales libres (IA) de manera efectiva en sus clases de ciencias para, garantizar que estos sean confiables y de alta calidad?	4	4	4	Ninguna
Pagos	15. Según su opinión, ¿cuáles son las características distintivas de los recursos digitales (IA) pagos para la enseñanza de las ciencias y cómo los clasificaría según su valor educativo y su relación costo-beneficio?	4	4	4	Ninguna

Híbridos	16. ¿Qué estrategias deben tener en cuenta los educadores al seleccionar y adquirir recursos digitales para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en sus aulas?	4	4	4	Ninguna
	17. En el contexto de recursos digitales híbridos, ¿cuáles son los elementos clave que los distinguen y cómo combinar características de ambas categorías?	4	4	4	Ninguna
	18. ¿Podría proporcionar ejemplos sobre las consideraciones que deben tener en cuenta los educadores al incorporar estos recursos (IA) en sus planificaciones para optimizar la experiencia de aprendizaje?	4	4	4	Ninguna

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Rivera Zamudio July Blanca.

Especialidad del validador: Metodólogo / Temática

28 de octubre del 2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dra. Rivera Zamudio July Blanca

DNI: 41864396

## Anexo 6: otros

The screenshot displays the ATLAS.ti software interface. At the top, the title bar reads "monica - ATLAS.ti". Below it is a ribbon menu with tabs: "Archivo", "Inicio", "Buscar & Codificar", "Analizar", "Importar & Exportar", and "Herramientas".

The main workspace is divided into several panels:

- Control del árbol:** Contains icons for "Expandir a" and "Colapsar a".
- Analizar:** Contains icons for "Nube de palabras" and "Lista de palabras".
- Auto-codificación:** Contains icons for "Buscar & Codificar" and "Codificación de grupo focal".

Two panels are open in the foreground:

- Árbol de códigos:** Shows a search bar with the text "Buscar" and a magnifying glass icon. Below it, a single code node is visible: "ABP {0-0}" with a green diamond icon.
- Explorador del proyecto:** Shows a search bar with "Buscar" and a magnifying glass icon. Below it, a tree view of the project structure is displayed:
  - monica
    - Documentos (5)
      - D 1: CONSTRUCTIVISMO\_P1 - R (0)
      - D 2: ABP\_P3 - R (0)
      - D 3: APRENDIZAJE ON LINE\_P6-R (0)
      - D 4: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO\_P2 - R (0)
      - D 5: METACOGNICION\_P4 - R (0)
    - Códigos (5)
      - A on line {0-0}
      - A significativo {0-0}
      - ABP {0-0}
      - Constructivismo {0-0}
      - Metacognicion {0-0}The "Metacognicion {0-0}" node is highlighted with a blue background.

Below the tree view, there is a section labeled "Comentario:" followed by a vertical cursor.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PADILLA CABALLERO JESUS EMILIO AGUSTIN, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Enseñanza de las ciencias con inteligencia artificial, 2023", cuyo autor es LUNA SANTA MARIA MONICA JANET, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Enero del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PADILLA CABALLERO JESUS EMILIO AGUSTIN <b>DNI:</b> 25861074 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9756-8772	Firmado electrónicamente por: JPADILLAC12 el 08- 01-2024 19:18:30

Código documento Trilce: TRI - 0727073