UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
POSGRADO

Tema: Estrategia didáctica para la aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Biomédicas Básicas

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Ciencias Biomédicas mención en Ciencias Básicas cohorte 2023

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de investigación

Autor(a): Md. Luis Daniel Pombosa Manobanda
Director(a): Dra. Esp. Sandra Elizabeth Villacis

Ambato – Ecuador

2023-2024

A la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por Lic. Victoria Estefania Espín Pastor, Mg e integrado por los señores: Doctor Álvaro Sebastián Ron Mora, Magister y Licenciada Graciela De Las Mercedes Quishpe Jara, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro dePosgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: *"*Estrategia didáctica para la aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Biomédicas Básicas" elaborado y presentado por el señor Médico Luis Daniel Pombosa Manobanda, para optar por el Titulo de cuarto nivel de Magíster en Ciencias Biomédicas con mención en Ciencias Básicas; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Firmado electrónicamente por:
DIEGO JAVIER MAYORGA ORTIZ

Psi. Cli. Diego Javier Mayorga Ortiz, Msc

Presidente y Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
ALVARO SEBASTIAN RON MORA

Dr. Álvaro Sebastián Ron Mora, Mg.

Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
GRACIELA DE LAS MERCEDES QUISHPE JARA

Lic. Graciela De Las Mercedes Quishpe Jara, Mg.

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema Estrategia didáctica para la aplicación de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Biomédicas Básicas, le corresponde exclusivamente a: Médico Luis Daniel Pombosa Manobanda, Autor bajo la Dirección de Dr. Esp. Sandra Elizabeth Villacis Valencia, directora del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Médico Luis Daniel Pombosa Manobanda

CI:1804589826

AUTOR



Dr. Esp. Sandra Elizabeth Villacis Valencia

CI: 1801788264

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Firmado electrónicamente por:
LUIS DANIEL POMBOSA MANOBANDA

Médico Luis Daniel Pombosa Manobanda

CI: 1804589826

AUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios el Eterno Padre por abrirme el camino y guiarme al momento de elegir y terminar esta maestría. A los docentes de la maestría en ciencias biomédicas de la Universidad Técnica de Ambato por sus conocimientos y enseñanzas, a la Dra. Esp. Sandra Villacis por brindarme su guía y apoyo a lo largo de este año, a mi amada esposa por ser mi compañera apoyo y mejor amiga, dando ánimos y entusiasmo para creer en mí mismo y aprovechar todas las oportunidades que esta maestría me ha brindado.

A mi madre que hasta el día de hoy me brinda su apoyo incondicional y me formó para ser el hombre que ahora soy. A mi padre al cual amo, por su apoyo constante y desinteresado, quien siempre nos ha inculcado que el estudio es la mejor de las herencias para los hijos y quien me motiva a seguirme preparando constantemente para lograr el éxito académico.

Finalmente, quiero agradecer de forma muy especial al ex presidente de la Republica del Ecuador Ec. Rafael Correa Delgado, PhD quien con sus políticas de acceso gratuito a la educación superior mi familia y yo pudimos lograr alcanzar la tan anhelada meta de ser profesionales, y soñar con mejores oportunidades a través del estudio, cosa que no hubiéramos logrado naciendo en otra época.

Daniel Pombosa

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia quienes con su apoyo, acompañamiento y amor aportaron cada uno de corazón para poder entregar el tiempo necesario en la realización de este trabajo, a mi esposa por su amor y dedicación conmigo, a mi hijo que me impulsa cada día a ser un mejor ejemplo de hombre para él, a mi madre que con su amor, paciencia y tiempo me ha apoyado desde que era un estudiante de pregrado, a mi padre que con sus consejos, sabiduría, tiempo y recursos me ha apoyado durante mis estudios .

Finalmente, la dedico a mí mismo por todo el tiempo, dedicación y esfuerzo que he empleado para desarrollar y terminar este trabajo a lo que considero es un trabajo de excelencia

Daniel Pombosa

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada……..…….....i
Aprobación del trabajo de titulación……..……ii
Autoría del trabajo de titulación……..…….....iii
Derechos de autor…….…….iv
Agradecimiento ……..v
Dedicatoria…...……...……vi
Índice general…….……vii
Índice de tablas……..…….….xi
Índice de figuras……..xi
Resumen Ejecutivo……..xii
Abstract……...xiii

1. CAPÍTULO I 1
1.1 Introducción 1
1.2 Justificación 2
1.3 Objetivos 3
1.3.1 Objetivo General 3
1.3.2 Objetivos Específicos 3
2. CAPITULO II 4
MARCO TEORICO 4
2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 4
2.1 Recomendaciones y políticas internacionales sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación 4
2.1.1 Implementación de la inteligencia artificial en políticas educativas por países. 4
2.1.2 Beneficios y desafíos de la inteligencia artificial en la Educación Superior 5
2.1.3 Efectividad y aceptación de chatGPT en entornos educativos 7

2.1.4 Potencial de ChatGPT en la Educación Médica beneficios y riesgos. 7
2.2 Fundamentación Teórica - Científica 10
2.2.1 Estrategias didácticas 10
2.2.2 Importancia de las estrategias didácticas en la Educación Superior 10
2.3 Teorías de aprendizaje y su relación con chat GPT 11
2.3.1 La teoría del aprendizaje constructivista. 11
2.3.2 Chat GPT y su incorporación a estrategias constructivistas en la Educación Superior. 12
2.3.3 Teoría del aprendizaje experiencial (ELT) 13
2.3.4 Teoría del aprendizaje personalizado (AP). 15
2.3.5 Teoría del aprendizaje basado en problemas (ABP) 17
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO 19
3.1 Tipo de investigación 19
3.2 Operacionalización de variables 19
3.3 Población o muestra 22
3.4 Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender 22
3.5 Recolección de Información 22
3.5.1 Cuestionario de Percepciones sobre ChatGPT (Instrumento 1) 23
3.5.2 Cuestionarios de conocimientos de generalidades de las bacterias Pre y Post Estrategia Didáctica (Instrumentos 2 y 3) 23
3.6 Intervención Didáctica 23
3.7 Cuestionario de percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT para el autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología. (Instrumento 4) 24
3.9 Procesamiento de la información y análisis estadístico 24
CAPITULO IV 25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 25

4.1 Descripción de los instrumentos de recolección de datos. 25
4.1.1 Cuestionario de Percepciones sobre ChatGPT (Instrumento 1) 25
4.1.2 Cuestionarios de Conocimientos Pre y Post Intervención (Instrumento 2) 25
4.1.3 Cuestionario de Percepción de la Eficacia de la Estrategia (Instrumento 3) 25
4.2 Análisis de Resultados del Instrumento 1: Percepciones sobre ChatGPT 25
4.2.1 Descripción de los Factores e Ítems Evaluados 25
4.2.2 Frecuencia de Uso de ChatGPT. 26
4.2.3 Análisis del nivel de conocimientos percibidos en los estudiantes de Bacteriología y Virología respecto a las capacidades y limitaciones de Chat GPT 27
4.2.4 Análisis de confiabilidad (Alfa de Cronbach) entre variables del instrumento 29
4.3 Análisis de Correlación de Pearson entre Variables del Instrumento 1 29
4.3.1 Conocimiento - Intención de uso 29
4.3.2 Valor percibido - Intención de uso 29
4.3.3 Percepción negativa - Intención de uso 29
4.4 Resultados del Instrumento 2: Rendimiento Académico Pre y Post Intervención 30
4.4.1 Análisis de Pruebas de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) 30
4.4.2 Resultados de la Prueba de rangos de Wilcoxon 31
4.5 Análisis de los resultados del instrumento 3 32
4.5.1 Pruebas de Normalidad para el Instrumento 3 32
4.5.2 Resultados del Análisis de Correlación de Spearman entre Variables del Instrumento 3 33
4.6 Discusión 34
CAPÍTULO V 42
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS 42
5.1 Conclusiones 42
5.2 Recomendaciones 44

5.3 Bibliografía 44
5.4 Anexos 50
5.4.1 Cuestionario validado sobre la frecuencia de uso, nivel de conocimiento de Chat GPT, Valor percibido e intención de uso 51
Cuestionario pre estrategia sobre las generalidades de las bacterias 55
Cuestionario post estrategia didáctica sobre las generalidades de las bacterias 59
Cuestionario de percepción sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT para el autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología 63
Modelo de consentimiento informado 64
CAPÍTULO VI 69
PROPUESTA 69
Título 69
Descripción 69
Desarrollo de la propuesta 69
Fundamentación Teórica que sustenta el uso de Chat GPT como estrategia didáctica 70
Aplicación de la secuencia didáctica de la propuesta 73
Etapa 1 Evaluación de necesidades educativas 73
Etapa 2 Determinación y Priorización del Contenido 75
Etapa 3 Definición de Metas y Objetivos 79
Etapa 4 Diseño de acciones educativas 80
Etapa 5 Implementación de la estrategia 82
Etapa 6 Evaluación de la estrategia 84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de Factores e Ítems del Cuestionario de percepciones. 26
Tabla 2 Coeficiente de resultados del alfa de Cronbach 29
Tabla 3 Correlación de Pearson entre variables del instrumento 29
Tabla 4 Pruebas de normalidad de las puntuaciones en los cuestionarios pre y post estrategia didáctica 30
Tabla 5 Prueba de rangos con signo de wilcoxon 31
Tabla 6 Estadísticos de prueba del impacto en el rendimiento académico de la estrategia didáctica . 31
Tabla 7 Prueba de la distribución de la normalidad de los datos 32
Tabla 8 Coeficiente de correlación de Spearman 32
Tabla 9 Procesamiento de casos para el análisis de confiablidad del Alfa de Cronbach 33
Tabla 10 Correlación de Spearman entre Variables del Instrumento 3 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Frecuencia de uso de Chat GPT en los estudiantes de Bacteriología y Virología 27
Ilustración 2 Histograma de la distribución del promedio de percepción de conocimientos de Chat GPT en los estudiantes de Bacteriología y Virología 28
Gráfico 3 Estructuración didáctica de contenidos curriculares 77
Gráfico 4 Mapa conceptual del resumen de la estrategia didáctica fundamentada en Chat GPT para la enseñanza-aprendizaje en la Ciencias Biomédicas Básicas 86

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Ambato, en la carrera de Medicina, con el propósito de evaluar una estrategia didáctica basada en IA en la asignatura de Bacteriología y Virología.

El objetivo principal fue desarrollar una estrategia didáctica de difusión científica basada en ChatGPT para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias biomédicas. Los objetivos específicos incluyeron: evaluar la frecuencia y percepción del uso de ChatGPT en los estudiantes, analizar su impacto en el rendimiento académico, y valorar la efectividad de la estrategia didáctica en la autonomía y aprendizaje individual de los estudiantes.

Se planteó que la implementación de ChatGPT como herramienta didáctica mejorará significativamente el rendimiento académico y fomentará el autoaprendizaje en los estudiantes de la asignatura Bacteriología y Virología.

Se diseñó un estudio cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo, aplicando un diseño pretest-postest sin grupo de control. La población incluyó 78 estudiantes de cuarto semestre de Medicina. Se aplicaron cuestionarios para medir el conocimiento previo y posterior, así como encuestas sobre la percepción y uso de la IA. Los datos fueron analizados mediante prueba de Wilcoxon y correlaciones de Pearson.

Los hallazgos mostraron que los estudiantes mejoraron significativamente su rendimiento académico tras la implementación de la estrategia didáctica basada en IA. El 72% de los participantes percibió ChatGPT como una herramienta útil, destacando su capacidad para generar resúmenes, explicar conceptos complejos y facilitar el aprendizaje autónomo.

La investigación confirma que ChatGPT puede ser una herramienta efectiva en la educación médica, mejorando la comprensión de conceptos biomédicos y promoviendo el autoaprendizaje. Se recomienda su integración en otras asignaturas médicas y explorar su impacto a largo plazo en la formación académica de los estudiantes.

DESCRIPTORES: AUTOAPRENDIZAJE, CHAT GPT, EDUCACIÓN MÉDICA, ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL

ABSTRACT

The present research was conducted at the Technical University of Ambato, in the Medicine program, with the aim of evaluating a didactic strategy based on AI in the Bacteriology and Virology course.

The main objective was to develop a scientific dissemination didactic strategy based on ChatGPT to enhance the teaching-learning process in biomedical sciences. The specific objectives included: evaluating the frequency and perception of ChatGPT usage among students, analyzing its impact on academic performance, and assessing the effectiveness of the didactic strategy in fostering student autonomy and individual learning.

It was hypothesized that the implementation of ChatGPT as a didactic tool would significantly improve academic performance and promote self-learning among students in the Bacteriology and Virology course.

A quasi-experimental study with a quantitative approach was designed, applying a pretest-posttest design without a control group. The population consisted of 78 fourth-semester medical students. Questionnaires were used to measure prior and post-intervention knowledge, as well as surveys to assess the perception and usage of AI. Data were analyzed using the Wilcoxon test and Pearson correlations.

The findings showed that students significantly improved their academic performance after implementing the AI-based didactic strategy. A total of 72% of participants perceived ChatGPT as a useful tool, highlighting its ability to generate summaries, explain complex concepts, and facilitate autonomous learning.

The research confirms that ChatGPT can be an effective tool in medical education, enhancing the understanding of biomedical concepts and promoting self-learning. Its integration into other medical courses is recommended, as well as further exploration of its long-term impact on students' academic development.

KEYWORDS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, CHATGPT, DIDACTIC STRATEGIES, MEDICAL EDUCATION, SELF-LEARNING

1. CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

En las últimas décadas, la educación superior ha experimentado importantes cambios, desde la implementación de nuevos modelos de aprendizaje, orientado al desarrollo de competencias, con una realineación de patrones educativos, y creación de nuevas tecnologías que han sido promulgadas con el objetivo de consolidar los procesos enseñanza-aprendizaje. (Salazar Sigüenza et al., 2023). En este desarrollo tecnológico constante y vertiginoso, es necesario implementar el uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la educación superior como un instrumento valioso para elevar la accesibilidad y mejorar la calidad de la educación.(Litardo et al., 2023). El uso de la IA como chat GPT, está ganando popularidad en los docentes como una herramienta útil en el proceso enseñanza-aprendizaje. Chat GPT es un modelo conversacional de última generación desarrollada por la empresa OpenAI, entrenado en diversas áreas de conocimiento, es capaz de generar respuestas similares a las humanas. Chat GPT es una herramienta de AI que puede ayudar a los profesores a ahorrar tiempo y crear lecciones innovadoras. (Egara & Mosimege, 2024). Su versatilidad se evidencia en su capacidad para generar instrumentos de evaluación, realizar resúmenes y proporcionar interpretaciones claras y sencillas de terminología especializada. Además, esta herramienta de IA puede usarse como un asistente virtual personalizado para los estudiantes, proporcionando explicaciones individualizadas según la demanda de cada alumno, respondiendo preguntas y orientando en numerosos temas académicos al alumnado. (D. Ali et al., 2024). Por tanto, la utilidad de chat GPT en la educación médica es un área con grandes potenciales para la investigación, debido a que los universitarios deben aprender y memorizar grandes cantidades de información, incluyendo la comprensión de conceptos complejos característicos de las carreras de salud. (Sallam, 2023).

En este contexto, esta investigación busca desarrollar una estrategia didáctica fundamentada en chat GPT en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de medicina de la Universidad Técnica de Ambato. Se realizará un estudio exploratorio experimental prospectivo con intervención deliberada que comprende el desarrollo de una estrategia didáctica para la aplicación de chat GPT como herramienta de inteligencia artificial en la asignatura Bacteriología y Virología con respecto a los contenidos de las generalidades de las bacterias.

1.2 Justificación

Según la UNESCO “La Inteligencia Artificial (IA) proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso para la consecución del ODS 4”. (UNESCO, 2022). El mundo ha cambiado con el desarrollo de la IA, con sus diferentes usos para la sociedad, siendo uno importante en la formación académica. (Flores Vivar & García Peñalvo, 2023).

(Rodelo Molina et al., 2021) menciona que los docentes deben reestructurar sus estrategias didácticas, de forma que logren mejorar el desarrollo autónomo y el autoaprendizaje de todos los que formen parte del proceso pedagógico. Con la meta de formar profesionales competentes, capaces de enfrentar de forma holística y dinámica los numerosos desafíos presentes en la actualidad. Por tal razón en este estudio se busca generar una estrategia didáctica con la IA chat GPT en los estudiantes universitarios debido a la importancia de lograr fomentar el autoaprendizaje en los estudiantes con el objetivo de formar profesionales con las competencias necesarias para enfrentarse al mundo actual.

El crecimiento de sistemas de inteligencia artificial es muy importante y puede revolucionar los procesos académicos en las instituciones de educación superior. (Litardo et al., 2023). Uno de estos sistemas de IA son los que ocupan un modelo de procesamiento del lenguaje natural, (Chat bots), herramientas que pueden fungir el rol de estudiante, docente o tutor personalizado, acorde a las necesidades individuales de docentes y estudiantes (Moreno Padilla, 2019). Sin embargo, los resultados de chat GPT dependen de la información que tenga disponible, la comprensión del modelo de la pregunta y el contexto que proporcionemos a esta IA(Prananta et al., 2023). Esta IA no es totalmente independiente y requiere el uso correcto de la elaboración de la orden o “prompt”, su calidad en las respuestas dependerá de la calidad de prompts que reciba, el cual, generará respuestas más elaboradas cuando el prompt este diseñado adecuadamente. Los prompts efectivos con Chat GPT pueden tener un impacto significativo en el aprendizaje en la educación superior. La tecnología de Chat GPT permite a los estudiantes interactuar con un modelo de lenguaje avanzado que puede responder a una amplia gama de preguntas y proporcionar retroalimentación individualizada. Esto puede mejorar la transferencia de conocimientos, disipar conceptos erróneos y promover habilidades de pensamiento crítico entre los estudiantes (Perera & Lankathilaka, 2023). La inteligencia artificial da seguimiento al avance de los estudiantes, comprueba vacíos de conocimiento en

el estudiante y oferta un estudio personalizado. Además, los docentes se benefician de la IA disminuyendo el tiempo empleado en evaluación, planificación entre otras actividades docentes. (Wolde et al., 2023).

Todo lo cual enmarca un problema científico al no disponer de estrategias didácticas de incorporación permanente de la inteligencia artificial en los procesos académicos de las Ciencias Básicas en particular para el estudio de Bacteriología y Virología con respecto a los contenidos de las generalidades de las bacterias. Se desconocen las potencialidades de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje, en cuanto a favorecer el autoaprendizaje en las ciencias básicas médicas.

Resulta de gran interés proponer en el orden didáctico una estrategia fundamentada en tres componentes, el primero relacionado con los mecanismos de sensopercepción cognitiva, el segundo, con los aspectos del diagnóstico y el tercero con las metodologías activas de la enseñanza, todo lo cual, establece niveles cualitativamente superiores en la calidad de la educación superior, por lo que se define como pregunta científica.

¿Qué efecto tiene el desarrollo de una estrategia didáctica con Chat GPT en los estudiantes de Ciencias Médicas Básicas en su proceso de aprendizaje?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una estrategia didáctica de difusión científica basada en ChatGPT para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Biomédicas Básicas, específicamente en la asignatura de Bacteriología y Virología

1.3.2 Objetivos Específicos

Evaluar la frecuencia de uso y el nivel de conocimiento percibido de los estudiantes de medicina sobre el uso de CHAT GPT como herramienta de inteligencia artificial en el aprendizaje de la disciplina Bacteriología y virología.

Analizar cómo el valor percibido y las percepciones negativas de ChatGPT se relacionan con la intención de uso en los estudiantes de Bacteriología y Virología.

Valorar la percepción de los estudiantes sobre el impacto de la implementación de una estrategia didáctica de difusión científica fundamentada en ChatGPT en el desarrollo de su autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología de la Carrera de Medicina.

Evaluar el impacto de la estrategia de difusión científica sustentada en inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de medicina de la disciplina Bacteriología y Virología

2. CAPITULO II

MARCO TEORICO

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1 Recomendaciones y políticas internacionales sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación.

La UNESCO ha desarrollado una guía del uso de la IA en la educación en la cual menciona que la inteligencia artificial (IA) generativa abarca un infinito número de usos potenciales. Ellos mencionan que "puede automatizar el tratamiento de la información y la presentación de resultados en todas las representaciones simbólicas clave del pensamiento humano. Permite la entrega de resultados, ofreciendo productos de conocimiento semiacabados." También destacan que para lograr el uso ético, seguro y significativo es indispensable desarrollar competencias de IA entre estudiantes. Sumado a esto Azoulay Andrey, Directora General de la Unesco declaró "La IA transformará profundamente la educación" (UNESCO, 2024) y (Moreno Padilla, 2019) recalcan lo declarado en el consenso de Beijing (2019) sobre la IA y la educación, en donde sus integrantes destacan la importancia de combinar la IA en el área pedagógica, para lograr un sistema educativo abierto y equitativo. Además, declararon que la IA permite alcanzar un aprendizaje personalizado, para cualquier individuo, en todo lugar y momento que los educandos lo decidan (Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación., 2023).

En este contexto se destaca la importancia de la incorporación de la IA en los sistemas educativos en todos los países a nivel mundial, regional y local. Como se describe a continuación ya existen países que han seguido estas recomendaciones y han desarrollado políticas educativas con la IA en sus sistemas educativos.

2.1.1 Implementación de la inteligencia artificial en políticas educativas por países.

En países como Singapur, India y Estados Unidos se encuentran planificando nuevas estrategias y cambios en políticas educativas con el fin de desarrollar un modelo de educación inteligente. Estados Unidos por su parte ya consta con programas gubernamentales destinas al desarrollo y financiación de la IA en la educación. Singapur por su parte desarrolló su

estrategia llamada “El cuarto Plan Maestro para las TIC en la Educación la cual se enfoca en crear un ambiente de aprendizaje inteligente con el objetivo de promover el aprendizaje personalizado e individualizado en el alumnado. (Yufei et al., 2020). China ha destacado también el uso de la tecnología inteligente en el campo educacional para impulsar el aprendizaje inteligente y personalizado con su “Plan de Desarrollo de la Nueva Generación de Inteligencia Artificial” (Ge & Hu, 2020).

Por otro lado, en países europeos como Inglaterra, Finlandia y Suecia no se menciona literalmente el uso de la IA en sus sistemas curriculares, pero si mencionan el desarrollo de competencias digitales en los alumnos, en el caso de Inglaterra puntualiza que la alfabetización informática debe empezar desde los 5 años y a los 11 años deben aprender el discernimiento sobre que es el comportamiento correcto en la red y cual no. Es decir, deben entender la ética entorno al uso de la IA. En Ucrania existen políticas estatales donde destacan la importancia del uso de herramientas de inteligencia artificial, incluido chat GPT para la digitalización de la educación y la ciencia, estableciéndola como una “prioridad” que permitirá el desarrollo eficiente y rápido de su sociedad. (Stepanenko & Stupak, 2023).

En Latinoamérica existen países pioneros en implementar a la inteligencia artificial en sus sistemas curriculares educativos como el caso de Argentina, donde a pesar de tener limitaciones en recursos tecnológicos se ha proyectado a futuro, como declaró Florencia Ripani directora nacional de Innovación y Calidad Educativa de ese país. (Moreno Padilla, 2019)**.** (UNESCO, 2019).

Sin embargo, en contraste en Latinoamérica existen desafíos en cuanto a la falta de políticas públicas que fomenten innovación educativa y acceso equitativo a estas tecnologías. En Ecuador existe la necesidad de implementar programas formativos en docencia para integrar la IA en sus actividades de enseñanza en la educación superior. La IA se puede adaptarse a las necesidades y preferencias de los estudiantes de forma individual, perfilándose como una estrategia de aprendizaje personalizado e individualizado, pudiendo lograr una mejora en el rendimiento académico y mayor compromiso en los estudiantes. (Litardo et al., 2023).

2.1.2 Beneficios y desafíos de la inteligencia artificial en la Educación Superior

Existen varias investigaciones que señalan los beneficios del uso de la IA en la educación universitaria. (Faraj, 2022) en su investigación que midió los requisitos para emplear la IA y las habilidades futuras de los estudiantes, concluyó que la inteligencia artificial puede potenciar el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas del futuro, además promulga

que las instituciones universitarias incorporen la IA en la enseñanza con el objetivo de ayudar a los estudiantes al desarrollo de estas "habilidades del futuro". (Ilić et al., 2021) en su investigación realizada con 100 universitarios serbios, concluyó que la incorporación de IA en la educación superior son estrategias eficaces para desarrollar competencias académicas en los estudiantes y proporciona un entorno de aprendizaje colaborativo y accesible. Bajo el criterio de (Rodríguez-alegre et al., 2021), existe una brecha digital marcada entre países siendo China y Estados Unidos los principales referentes en materia de innovación e implementación en el acceso a estas tecnologías de IA, en comparación con Latinoamérica, donde esta realidad aun luce muy distante.

En Latinoamérica existen varios desafíos presentes, para (Moreno Padilla, 2019) la incorporación de la IA en el sistema educativo está limitada por la falta de infraestructura tecnológica, la falta de capacitación docente, la poca accesibilidad existente en zonas rurales y suburbanas a las tecnológicas digitales. (Litardo et al., 2023) señala que, en el caso ecuatoriano, el acceso a la educación superior es restringido sobre todo en zonas urbanas y periurbanas como resultado de la poca inversión en infraestructura tecnológica y conectividad.

La implementación de la IA en la educación, sobre todo en la formación universitaria se enfrenta a determinadas limitaciones: la deshonestidad académica, la no detección en sistema anti plagio de trabajos hechos con IA, entre otros.

Otros autores abordan lo referentes teóricos como menciona (Chaudhry et al., 2023), en su investigación realizada con un chat bot de IA chat GPT, compara a un grupo control (trabajos de estudiantes) y un grupo experimental (respuestas generadas por ChatGPT), sin la intervención directa en los sujetos de estudio. Evaluaron el criterio de los docentes encargados de calificar las respuestas de los estudiantes y las generadas con esta herramienta de IA, quienes mencionaron que las respuestas generadas por su uso fueron más coherentes y sin errores de redacción. Además, chat GPT pasó las pruebas de integridad académica sin ser detectado. Por último, los autores concluyen que puede ser una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje, las instituciones de educación superior deben considerar reestructurar sus sistemas de evaluación e instruir a los alumnos sobre la ética del uso de estas herramientas de IA en su proceso de aprendizaje. Resaltando la importancia de esta investigación en desarrollar una estrategia didáctica para fomentar un adecuado uso en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera de medicina.

Algunos autores precisan determinadas limitaciones como (J. Hung & Chen, 2023) , que resalta una de las preocupaciones en torno al uso de chat GPT es la dependencia excesiva de los estudiantes a esta herramienta de inteligencia artificial para elaborar sus tareas o ensayos, inclusive violentando las reglas de anti plagio. Esta dependencia excesiva podría resultar en una falta de desarrollo de competencias y destrezas cognitivas a mediano y largo plazo como la creatividad, y resolución de problemas.

2.1.3 Efectividad y aceptación de chatGPT en entornos educativos

Por su parte (Chiu, 2023), describe en su trabajo realizado con 88 profesores donde se evaluó las experiencias y percepciones con el uso de dos herramientas de IA generativa Midjourney y chat GPT, los autores concluyen sobre el potencial de chat GPT entre otras herramientas de IA, para transformar la educación mediante la mejora en las capacidades de aprendizaje de los estudiantes, el desarrollo profesional de los docentes y la eficiencia administrativa (Elkhodr et al., 2023), reportó en su investigación realizada con 33 estudiantes australianos universitarios de pregrado y 19 estudiantes de posgrado el 72% de estudiantes consideraron a chat GPT como una herramienta útil para generar información relevante rápidamente, los autores concluyen que chat GPT se muestra como una potencial herramienta útil y disfrutable para los estudiantes de pregrado y posgrado. (Lozano & Blanco Fontao, 2023), en su estudio realizado en alumnos universitarios que cursaban la carrera de educación primaria, concluye que la mayoría de los estudiantes tienen una percepción positiva del uso de chat GPT, resaltando su potencial para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje además lo encontraron fácil de usar y ahorrador de tiempo en la realización de tareas. Los investigadores concluyen la necesidad de que estudiantes y docentes reciban la formación adecuada para maximizar los beneficios y reducir los posibles riesgos. (Dindorf et al., 2024), en su investigación analizó a 3 grupos de estudiantes, química, deportes y salud, donde evaluaron la competencia en la toma de decisiones, su estudio demostró una mejora significativa en versatilidad cognitiva en los estudiantes de salud y deportes mientras que en los de química demostraron una mayor mejora en la competencia de evaluación.

2.1.4 Potencial de ChatGPT en la Educación Médica beneficios y riesgos.

Chat GPT puede servir como un tutor virtual, añadiendo que esta asistencia de aprendizaje personalizado puede complementar a métodos tradicionales de enseñanza, beneficiando así el aprendizaje en los estudiantes en sobre conceptos médicos complejos (Yang et al., 2023). En la investigación de (Currie et al., 2023) puso a prueba a chat GPT con exámenes

estandarizados en la carrera de licenciatura de radiodiagnóstico médico, sus hallazgos fueron que este chat bot obtuvo mejores calificaciones en las materias básicas que en las especializadas, lo que indica que chat GPT tiene mayores potenciales en las ciencias básicas médicas que en las especializadas.

Varios estudiosos de la temática como (Meo et al., 2023), en su trabajo, pusieron los conocimientos de chat GPT a prueba con exámenes de conocimientos básicos y clínicos, las ciencias médicas básicas evaluadas fueron: anatomía, fisiología, bioquímica, patología, farmacología. Las materias clínicas fueron: medicina interna, obstetricia, cirugía y oftalmología. Sus resultados fueron que chat GPT no obtuvo una calificación perfecta, sin embargo, logró una calificación satisfactoria, teniendo una media del 72% de aciertos tanto en ciencias básicas como en clínicas. Lo que indica que chat GPT tiene potencial para asistir a los docentes y estudiantes en la educación médica, perfilándose como una herramienta innovadora en el proceso enseñanza-aprendizaje

En investigaciones (Khairatun Hisan & Miftahul Amri, 2023), evaluó la capacidad de chat GPT para crear resúmenes (abstract), y la destreza de profesionales para detectarlos en el contexto de investigación médica y la precisión de esta herramienta de IA en responder 3 preguntas de índole médico. Los investigadores reportan que los resúmenes realizados por chat GPT fueron muy difíciles de detectar por parte de los profesionales. En cuanto a la precisión en responder correctamente, lo hizo de forma adecuada en 2 de las 3 preguntas de chat GPT. Finalmente, los autores concluyen que chat GPT tiene el potencial de revolucionar la educación, siendo un apoyo en la generación de contenido educativo y asistencia en la traducción de idiomas, en contraste también existen riesgos potenciales, como favorecer el plagio y la trampa en los exámenes sobre todo en línea. Por su parte, (HS Kumar, 2023), en su estudio realizó un ejercicio similar y observó que a pesar de que chat GPT, aun posee varias limitaciones en cuanto a la profundidad de las respuestas, al momento es una herramienta extraordinaria en la capacitación y mejora de habilidades con un adecuado tutelaje académico. (Sallam, 2023) en su revisión sistemática sobre los beneficios y riesgos del uso de chat GPT en la educación médica, revisó 60 manuscritos en los cuales señala que en la mayoría de los manuscritos señalaron los beneficios del uso de chat GPT en la educación médica, entre los cuales incluyen la generación de viñetas clínicas realistas y personalizadas, creación de casos clínicos personalizados con retroalimentación instantánea fundamentada en las necesidades

individuales del estudiante. También se resaltan los beneficios en la práctica de atención médica con medicina personalizada, predicción del riesgo y resultado de enfermedades.

El autor (Khan et al., 2023), describe a ChatGPT y sus múltiples aplicaciones en el ámbito educativo y médico, que van desde la evaluación de trabajos estudiantiles hasta la creación de herramientas de aprendizaje interactivas. Por ejemplo, esta tecnología es capaz de evaluar ensayos y tareas automáticamente, revisando aspectos como la gramática, la estructura de las oraciones y la claridad, lo que disminuye la carga de trabajo de los profesores. Además, ChatGPT puede generar ejercicios, cuestionarios y materiales didácticos que se ajusten a las necesidades del aula, facilitando la comprensión de contenidos complejos para los estudiantes mediante traducciones y resúmenes. En cuanto al aprendizaje personalizado, se pueden crear asistentes virtuales que proporcionen retroalimentación individualizada, ayudando a diseñar planes de estudio adaptados a diferentes estilos de aprendizaje. En la investigación, especialmente en medicina, ChatGPT resulta útil para organizar bibliografías, analizar datos y resumir información clave, optimizando el tiempo de los investigadores al manejar grandes volúmenes de información. También permite un acceso rápido a información médica precisa y actualizada, lo que es crucial para profesionales que requieren respuestas inmediatas. Además, la generación de escenarios clínicos y casos prácticos ayuda a los estudiantes de medicina a desarrollar sus habilidades diagnósticas y de razonamiento clínico. Finalmente, ChatGPT también es una herramienta valiosa para la creación de material didáctico interactivo, como tarjetas de memoria y cuestionarios, así como para la traducción de idiomas, facilitando la comunicación en contextos médicos multilingües

Finalmente, chat GPT puede funcionar como un motivador en la educación médica por la retroalimentación inmediata y personalizada que ofrece, favoreciendo una autogestión de conocimiento poderosa, además de ser útil como complementando en el aprendizaje colaborativo (Ahn, 2023), (Fijačko et al., 2023), (O'Connor, 2023), (Gilson et al., 2023).

A pesar de estos desarrollos, aún no existe una investigación exhaustiva que combine de manera integral la enseñanza de la Bacteriología y Virología, lo cual se suple con una estrategia didáctica basada en inteligencia artificial. Esta investigación busca llenar este vacío, explorando cómo una estrategia didáctica fundamentada en la inteligencia artificial (Chat GPT), puede elevar los niveles de aprendizaje en el estudio de las generalidades de bacteriología de la asignatura de Bacteriología y Virología de la Carreara de Medicina de la

Universidad Técnica de Ambato, contribuyendo así al avance continuo de la educación en ciencias médicas.

2.2 Fundamentación Teórica - Científica

2.2.1 Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se comprenden como una serie de metodologías, formadas por actividades específicas y apropiadamente planificadas, para favorecer el cumplimiento de metas académicas. (Salazar Sigüenza et al., 2023). También permiten que los procesos enseñanza-aprendizaje sean organizados en varios medios de ejecución y expresión; conceden mejorar diversas herramientas, actividades, instrumentos de aprendizaje y estrategias de evaluación; además sirven como motivadores a los estudiantes en su desarrollo de competencias, habilidades y destrezas según sus capacidades individuales. (Herrera Guitiérrez & Villafuerte Álvarez, 2023).

La implementación de estrategias didácticas innovadoras promueve un ambiente de aprendizaje activo e inclusivo, mejorando tanto el rendimiento académico como la autoestima de los estudiantes (Sayed & Afzal, 2021), (Ghafar & Lestari, 2023)**.** Además, estas metodologías deben adaptarse a las necesidades cambiantes del mundo tecnológico actual y fomentar el aprendizaje significativo en los programas de educación superior. Una estrategia didáctica activa tiene mejores resultados en la formación de profesionales que la didáctica tradicional (Vargas-Hernández & Vargas-González, 2022). En resumen, las estrategias didácticas son esenciales para transformar la educación superior, haciendo que el proceso de aprendizaje sea más dinámico, participativo y orientado a resultados (Ahmod & Zhang, 2021).

2.2.2 Importancia de las estrategias didácticas en la Educación Superior

Las estrategias didácticas son esenciales para abordar los desafíos contemporáneos de la educación superior, cuyo objetivo va más allá de la mera transmisión de conocimientos, promoviendo además el desarrollo de competencias clave como la comunicación, el pensamiento crítico y la colaboración en equipo (Andrade, 2020). Asimismo, la transición de métodos tradicionales a enfoques más significativos y centrados en el estudiante fomenta un aprendizaje más profundo y duradero, adaptándose mejor a las demandas del mercado laboral actual (Vargas-Hernández & Vargas-González, 2022), (Ghafar & Lestari, 2023). Además, la aplicación de estrategias didácticas efectivas, pueden mejorar el rendimiento académico y satisfacción de los alumnos, disminuyendo las tasas de deserción (Mangas, 2020).

2.3 Teorías de aprendizaje y su relación con chat GPT

Las teorías del aprendizaje son esenciales en el desarrollo y sustento de las estrategias didácticas, añadir chat GPT a una de estas estrategias ha demostrado estar alineada con varios marcos teóricos bien fundamentados; como el aprendizaje constructivista, el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje personalizado e individualizado. Estas teorías se caracterizan porque destacan la importancia de la participación activa del aprendizaje, fomentar el autoaprendizaje y producción de su propio conocimiento. (Hatmanto & Sari, 2023) aspectos que el uso adecuado de chat GPT puede potenciar en los estudiantes.

2.3.1 La teoría del aprendizaje constructivista.

El constructivismo es un paradigma pedagógico formulada por Vygotsky y Piaget, fundamentada en la teoría del conocimiento constructivista, la cual fomenta entregar al estudiante recursos (generar andamiajes), para que logre desarrollar sus propias estrategias en la resolución de problemas, este enfoque promueve un aprendizaje dinámico, y la evolución continua del pensamiento. (Granja, 2015). Se trata de una teoría del aprendizaje relacionada con la adquisición de conocimientos y con el proceso de construcción de los mismos. (Mohajan & Mohajan, 2022). En pedagogía el constructivismo promulga una corriente de pensamiento donde el proceso de enseñanza-aprendizaje es interactivo, dinámico y participativo por parte del alumno, de forma que sus saberes es el resultado de una verdadera construcción guiada por la persona que aprende; "enseñanza orientada a la acción".(Benítez Vargas, 2023).

Los autores claves (Jean Piaget, Lev Vygotsk y Ausubel) son los referentes más importantes en el desarrollo del constructivismo como teoría del aprendizaje. Piaget desarrolla su teoría cognitiva conocida también como "evolutiva", la cual menciona que el aprendizaje progresa mientras el infante se desarrolla y crece física y psicológicamente. Esta teoría afirma que este desarrollo biológico progresivo permite al individuo formar estructuras cognitivas cada vez más complejas; permitiendo al individuo una mayor interacción con su ambiente resultando en un incremento de su aprendizaje, otorgándole una mejor adaptabilidad. El aprendizaje es el resultado de dos procesos: asimilación y acomodación. (Papalia, Wendkos y Duskin, 2007). La asimilación responde a la interacción del sujeto con los objetos que lo rodean, el mismo que se adueña de las características de estos para su proceso de aprendizaje. La acomodación es el proceso que resulta de los aspectos "objetos" asimilados; los que se integran a la red cognoscitiva de la persona y aportan en la construcción de nuevas ideas y pensamientos;

resultando en una mayor adaptabilidad al medio que repercute en una mejora de su desempeño en el medio que lo rodea.

El aprendizaje significativo de Ausubel **s**ostiene que el individuo relaciona los nuevos conocimientos que aprende con los que tenía anteriormente, de esta unión emerge una comprensión personal y única. Este proceso ocurre de la interacción de elementos afectivos, lógicos y cognitivos. (Lamata y Domínguez, 2003: 78). El aspecto afectivo hace referencia al aspecto emocional tanto de docentes como estudiantes lo que puede facilitar o enlentecer su proceso de aprendizaje. La coherencia interna del material estudiado constituye el aspecto lógico, lo que facilita el aprendizaje. Por último, el aspecto cognitivo se centra en el desarrollo de capacidades mentales y el manejo de información.

El aprendizaje social de Vygotsky por otro lado, afirma que el aprendizaje surge de la relación del sujeto con el medio que lo rodea. El individuo obtiene conciencia de quién es, además de aprender habilidades simbólicas que le permiten construir estructuras cognitivas cada vez más complejas, dentro de su contexto social. Vygotsky (Papalia, Wendkos y Duskin, 2007) introdujo el término "zona de desarrollo próximo" (ZDP), este término hace referencia a la distancia entre lo que alguien puede aprender por sí mismo y lo que llegaría aprender con la guía de un experto en el tema. En esta zona es donde se desarrollan nuevas competencias, habilidades y destrezas, los cuales el sujeto pondrá a prueba en diferentes escenarios. (Granja, 2015)

2.3.2 Chat GPT y su incorporación a estrategias constructivistas en la Educación Superior.

El constructivismo, como enfoque pedagógico, promueve la idea de que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de experiencias y reflexiones. En el contexto universitario, la integración de herramientas basadas en inteligencia artificial, como ChatGPT, ha mostrado potencial para mejorar el aprendizaje constructivista.

Por ejemplo, estudios indican que ChatGPT puede mejorar los resultados de aprendizaje al proporcionar un entorno interactivo que estimula la participación activa y la autonomía del estudiante en comparación con métodos tradicionales. (Hakiki et al., 2023). Alineándose con principios constructivistas donde el conocimiento es construido por medio de experiencias significativas en este contexto, la conversación con chat GTP ofrece a los estudiantes la oportunidad de experimentar activamente su propio proceso en la construcción del conocimiento.

Además, Chat GPT crea un entorno interactivo donde los estudiantes pueden involucrarse en conversaciones, mejorar sus habilidades y obtener retroalimentación al instante. Esta tecnología promueve un aprendizaje inmersivo y práctico al facilitar experiencias interactivas que permiten a los estudiantes desarrollar activamente su comprensión de los contenidos enseñados por los docentes.(Hatmanto & Sari, 2023).

2.3.3 Teoría del aprendizaje experiencial (ELT)

El ELT es el proceso de aprender por medio de la experiencia, su definición más concreta es "aprender reflexionando sobre lo que se hace". El autor más destacado del desarrollo de esta teoría de aprendizaje experiencial, fue por David A. Kolb, la cual está centrada en el aprendizaje a través de la experiencia directa, estructurada en un ciclo de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Este enfoque se fundamenta en la idea de que el aprendizaje efectivo no solo se basa en la adquisición de conocimientos teóricos, sino también en la capacidad de aplicarlos en situaciones reales. Kolb destaca que el aprendizaje experiencial es un proceso dinámico y holístico que abarca la interacción entre la acción y la reflexión, permitiendo a los estudiantes adaptarse a diferentes contextos y desarrollar competencias clave como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, (Mamatha, 2021). Además, la teoría enfatiza que el aprendizaje debe ser adaptable, implicando tanto a los individuos como a los grupos y organizaciones, lo que hace que sus principios sean aplicables no solo en el aula, sino en todos los aspectos de la vida diaria. En el contexto de la educación superior, el uso del aprendizaje experiencial presenta múltiples beneficios, entre los que se destacan una mayor motivación y participación de los estudiantes, así como una comprensión más profunda y significativa de los contenidos académicos. Este enfoque pedagógico permite a los estudiantes involucrarse activamente en su propio proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades prácticas y mejorando su capacidad para aplicar el conocimiento teórico en situaciones reales. Los programas que integran el aprendizaje experiencial, como el aprendizaje basado en problemas, la simulación, y los proyectos de servicio comunitario, no solo enriquecen el proceso educativo, sino que también preparan a los estudiantes para el mercado laboral, al fomentar competencias transferibles que son altamente valoradas por los empleadores. Además, este tipo de aprendizaje contribuye a la formación de individuos con una mayor autoconciencia y capacidad de reflexión crítica, factores esenciales para el éxito tanto académico como profesional (Kolb & Kolb, 2022).

2.3.3.1 Beneficios del aprendizaje experiencial en los estudiantes universitarios

Los beneficios de utilizar la teoría de aprendizaje experiencial en la educación superior incluyen una mayor participación y motivación de los estudiantes, así como un aprendizaje más profundo y significativo en comparación con métodos tradicionales. Permite acortar la brecha en el conocimiento teórico y práctico, facilita la comprensión realista de la profesión, incorporando en los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos para resolver problemas en la vida real. Además, los empleadores prefieren a los graduados que han aprendido de manera experiencial, ya que demuestran habilidades prácticas y capacidad para resolver problemas complejos (Mamatha, 2021). Esta metodología también permite a los estudiantes desarrollar competencias más allá del conocimiento teórico, los estudiantes desarrollan habilidades blandas esenciales para el mercado laboral actual, como la comunicación, el trabajo en equipo, la gestión de personas y equipos, así como la capacidad de asumir roles de liderazgo y tomar decisiones. (Jonathan & Laik, 2019).

2.3.3.2 El Rol de ChatGPT en el Aprendizaje Experiencial (ELT) y su impacto en la Educación Médica.

La integración de herramientas basadas en inteligencia artificial como ChatGPT ofrece una asistencia personalizada y respuestas instantáneas que fomentan la motivación y el compromiso del estudiante. ChatGPT puede actuar como un tutor virtual, ayudando a los estudiantes a comprender conceptos complejos y a mejorar su productividad académica. ChatGPT facilita un entorno educativo interactivo y participativo al simular conversaciones humanas, responde a preguntas y ofrece explicaciones de esta forma fomenta un aprendizaje activo y se alinea con los principios del aprendizaje experiencial. ChatGPT se presenta como una herramienta que facilita la simulación de situaciones de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes experimentar y reflexionar en diferentes contextos educativos. Esto brinda al estudiante la oportunidad de experimentar las cuatro etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb que incluyen vivir una experiencia concreta reflexionar sobre lo observado conceptualizar de manera abstracta y finalmente aplicar lo aprendido a través de la experimentación activa permitiendo un aprendizaje más profundo y significativo. (Murad et al., 2023).

No obstante, enfrenta retos como la posibilidad de generar información errónea y el riesgo de reducir la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes. Un estudio reciente señala que,

aunque ChatGPT puede ofrecer una plataforma eficaz para la interacción y la resolución de problemas, es esencial un uso ético y una supervisión adecuada para potenciar sus beneficios y reducir sus riesgos, (Zhu et al., 2023).

(H. Lee, 2023) menciona que la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación médica tiene el potencial de revolucionar la forma en que los estudiantes aprenden sobre las ciencias biomédicas. Los modelos de lenguaje extensos, como ChatGPT, pueden servir como asistentes de enseñanza virtuales, proporcionando a los estudiantes información detallada y relevante, y eventualmente simulaciones interactivas. (Khan et al., 2023), señala que chat GPT puede ayudar a crear escenarios clínicos para aumentar el tiempo de practica en los estudiantes, incrementando así sus experiencias con la práctica profesional.

También deben considerarse los desafíos y limitaciones de ChatGPT, incluidos los problemas éticos y los posibles efectos perjudiciales. Es crucial que los educadores médicos se mantengan al día con el panorama tecnológico en rápida evolución y consideren las implicaciones para el diseño curricular, las estrategias de evaluación y los métodos de enseñanza. Es necesaria una investigación y evaluación continuas para garantizar la integración óptima de las herramientas de aprendizaje basadas en IA en la educación médica. Asimismo, se subraya la importancia de integrar estas tecnologías de manera que promuevan la creatividad y el pensamiento crítico, competencias que los modelos de lenguaje como ChatGPT no pueden sustituir completamente Finalmente, (Yandola, 2023)**,** menciona que la implementación de ChatGPT en la educación requiere un enfoque equilibrado que combine la tecnología con estrategias pedagógicas robustas para optimizar los resultados de aprendizaje.

2.3.4 Teoría del aprendizaje personalizado (AP).

El aprendizaje personalizado e individualizado (AP) se basa en enfoques pedagógicos que ajustan la enseñanza a las necesidades, intereses y habilidades específicas de cada estudiante. A diferencia de los modelos tradicionales, donde todos los alumnos siguen el mismo contenido y ritmo, el aprendizaje personalizado utiliza tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el análisis de datos, para crear experiencias educativas adaptadas a los perfiles individuales. Estos enfoques permiten que los estudiantes progresen a su propio ritmo, establezcan objetivos de aprendizaje personalizados y reciban contenido acorde con sus habilidades y conocimientos previos, optimizando el proceso de aprendizaje (Short & Shemshack, 2023)(Aberbach et al., 2021).

El (AP) es una metodología educativa que ajusta la enseñanza a las características y capacidades específicas de cada estudiante. Las raíces teóricas de esta aproximación se encuentran en autores como John Dewey y Maria Montessori, quienes destacaron la relevancia de enfocarse en las particularidades de cada aprendiz y crear experiencias educativas adaptadas a esas diferencias individuales (Semenovska et al., 2023). En las últimas décadas, este enfoque ha sido impulsado por el desarrollo de la tecnología educativa, permitiendo que herramientas como la inteligencia artificial proporcionen soluciones adaptativas que personalizan el contenido según los estilos de aprendizaje y el desempeño de los estudiantes (Nguyen & Nguyen, 2023)

2.3.4.1 Chat gpt como herramienta de apoyo para el aprendizaje personalizado e individualizado (api)

(Albdrani & Al-Shargabi, 2023) destacan que ChatGPT, al ser implementado en un entorno de aprendizaje personalizado, ofrece retroalimentación inmediata y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes. Su investigación, evidenció que ChatGPT actúa como un asistente virtual capaz de guiar a los estudiantes a través de fases de exploración y evaluación, fomentando la autonomía en el aprendizaje. Además, permitió a los estudiantes que usaron ChatGPT demostrar un mayor nivel de compromiso y comprensión en comparación con métodos de enseñanza tradicionales. No obstante, el estudio también señala que es crucial la supervisión docente para corregir posibles errores o sesgos en las respuestas generadas por la IA. Por su parte, (Murad et al., 2023) mencionan que ChatGPT se utiliza para personalizar la enseñanza y facilitar la comprensión de conceptos complejos, lo cual es un aspecto destacado en el (AP), al adaptar la experiencia educativa a las necesidades individuales de los estudiantes.

En el contexto de la educación superior Chat GPT puede ofrecer recursos educativos personalizados que se ajustan al ritmo y las características del estudiante, promoviendo así un aprendizaje autónomo y efectivo (Ma, 2023). Esta capacidad de personalización, combinada con el acceso a una amplia variedad de recursos, facilita que los estudiantes construyan su conocimiento de manera autónoma y en función de sus intereses (Albdrani & Al-Shargabi, 2023)

2.3.4.2 Rol de Chat GPT como herramienta pedagógica en el AP dentro de la Educación Médica

ChatGPT puede actuar como un asistente virtual que ofrece retroalimentación específica para cada estudiante, ayudando a construir planes de estudio personalizados que se alinean con distintos estilos de aprendizaje en medicina. En la investigación médica, ChatGPT se convierte en una herramienta valiosa al organizar referencias bibliográficas, analizar datos y resumir información esencial, lo que permite a los investigadores optimizar su tiempo al gestionar grandes cantidades de información. Además, proporciona acceso rápido a información médica precisa y actualizada, lo cual es fundamental para los profesionales que requieren respuestas inmediatas en situaciones críticas. La creación de escenarios clínicos y casos prácticos generados por ChatGPT también es una ventaja para los estudiantes de medicina, ya que les permite desarrollar habilidades diagnósticas y mejorar su razonamiento clínico de manera efectiva. (Khan et al., 2023)

En resumen, su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales y su potencial para generar materiales específicos y casos prácticos contribuye a la formación de futuros médicos más preparados y competentes, capaces de enfrentar los retos de un entorno sanitario en constante evolución.

2.3.5 Teoría del aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un enfoque educativo centrado en el estudiante, que se basa en la resolución de problemas del mundo real para fomentar el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades críticas. Esta metodología, originada en la Universidad McMaster en Canadá, ha sido adoptada en diversas disciplinas a nivel global, especialmente en la educación médica y científica**.** (Loyens et al., 2019). Este enfoque no solo se centra en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo de habilidades de colaboración, resolución de problemas y aprendizaje autodirigido, siendo especialmente efectivo en entornos que buscan formar profesionales competentes en ciencias y tecnología (W. Hung & Amida, 2020). Un aspecto fundamental del ABP es que promueve la autonomía en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes identificar sus propias áreas de mejora y buscar las herramientas necesarias para resolver los problemas planteados, lo que los convierte en aprendices autónomos y autodirigidos a lo largo de su vida profesional (S. S. Ali, 2019). Por lo tanto, el aprendizaje basado en problemas es una herramienta pedagógica poderosa que no

solo mejora el rendimiento académico, sino que también prepara a los estudiantes para ser profesionales competentes y adaptables en un mundo en constante cambio.

2.3.5.1 Rol de chat GPT como herramienta de apoyo para el (ABP)

El uso de ChatGPT como herramienta de apoyo en el aprendizaje basado en problemas (ABP) ofrece múltiples beneficios al facilitar la exploración y resolución de problemas en un entorno educativo.

ChatGPT puede guiar a los estudiantes a través de las diferentes etapas del ABP, desde la identificación de problemas hasta la exploración y resolución de los mismos, promoviendo un aprendizaje autónomo y enfocado en la práctica (Divito et al., 2024). Al incorporar inteligencia artificial en el entorno educativo, ChatGPT también apoya a los docentes al reducir la carga de trabajo, permitiéndoles enfocarse en guiar y facilitar la discusión grupal en lugar de generar manualmente todo el contenido y material de evaluación (Jeong, 2023). Además, estudios han demostrado evidenciado los potenciales beneficios de Chat GPT en entornos educativos ABP, destacándose la retroalimentación en tiempo real lo que permite a los estudiantes encontrar soluciones a problemas específicos y con diversos enfoques. Además, chat GPT podría ajustar las sugerencias o recursos según las necesidades y niveles de comprensión de cada estudiante, facilitando un aprendizaje más efectivo y centrado en el individuo (Wardat et al., 2023).

2.3.5.2 Chat GPT como herramienta de apoyo en el ABP dentro de la Educación Médica

ChatGPT puede actuar como un asistente virtual que guía a los estudiantes en la resolución de problemas médicos complejos, proporcionando información precisa y relevante en tiempo real. Esto permite a los estudiantes practicar el razonamiento clínico y la toma de decisiones en un entorno seguro y controlado, lo cual es fundamental en el ABP (Divito et al., 2024). Además, el (ABP) en la educación médica se fundamenta en que los estudiantes enfrenten problemas clínicos reales o simulados que deben resolver aplicando sus conocimientos, habilidades y razonamiento crítico. La generación de escenarios clínicos y simulaciones por medio de herramientas como ChatGPT se relaciona directamente con este enfoque, ya que permite crear entornos interactivos y controlados en los que los estudiantes pueden practicar y desarrollar sus habilidades sin riesgos para los pacientes.(H. Lee, 2023)

Esto fomenta un aprendizaje más autónomo y dirigido, elementos esenciales del ABP. Sin embargo, es importante destacar que, aunque ChatGPT puede ser una herramienta poderosa, su implementación debe ser cuidadosa y complementada con la supervisión de instructores

para evitar dependencias y garantizar que los estudiantes desarrollen habilidades críticas y no solo memoricen respuestas (Tsang, 2023). En conclusión, ChatGPT tiene el potencial de mejorar significativamente la educación médica a través del ABP, pero su uso debe ser equilibrado y evaluado continuamente para maximizar sus beneficios y minimizar sus limitaciones (Sallam, 2023)

CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

Este trabajo de titulación está articulado al Proyecto de Investigación "Desarrollo, evaluación, resultados y posicionamiento estratégico a partir de la difusión científica, de la Investigación Educativa para las IES Ecuatorianas", perteneciente al Dominio Sistemas Alimentarios, Nutrición y Salud Pública, de la Facultad de Ciencias de la Salud, con la Línea de Investigación Salud Humana. Aprobado por: Resolución Nro. UTA-CONIN-2023-0173-R

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca en una investigación cuasi-experimental, de enfoque cuantitativo-prospectivo, con un diseño pretest-postest sin grupo de control. El objetivo es evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en el uso de ChatGPT en el rendimiento académico y las percepciones de los estudiantes sobre chat GPT en su proceso de autoaprendizaje de cuarto semestre de la asignatura Bacteriología y Virología en la Universidad Técnica de Ambato.

3.2 Operacionalización de variables

3.2.1 Variable independiente: Estrategia Didáctica de difusión científica basada en herramientas de inteligencia artificial (Chat GPT)

3.2.2 Variable dependiente: Nivel de conocimiento y frecuencia de empleo de la Inteligencia Artificial (Chat GPT) en los estudiantes de la asignatura Bacteriología y Virología de la Carrera de Medicina.

Impacto en el rendimiento académico de los estudiantes luego de aplicar la estrategia didáctica fundamentada en chat GPT en los estudiantes de cuarto semestre de Bacteriología y Virología.

Percepciones e intensión de uso de chat GPT en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Medicina en la asignatura de Bacteriología y Virología.

Percepción de la efectividad de la estrategia didáctica basada en Chat GPT en el desarrollo del autoaprendizaje en los estudiantes de cuarto nivel.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	INTERPRETACIÓN
Estrategia didáctica de difusión científica basada en ChatGPT.	Evaluar el grado de percepción sobre la efectividad de la estrategia didáctica en el desarrollo del autoaprendizaje en los estudiantes de Bacteriología y Virología	Nivel de acuerdo en una escala de Linkert de 5 puntos	Encuesta validada con preguntas sobre la percepción de eficacia de la implementación de la estrategia.	Análisis descriptivos e inferenciales (frecuencia y porcentaje) Correlación de Spearman entre variables del cuestionario.
Frecuencia de uso y conocimiento de Chat GPT.	El nivel de conocimiento se evaluó mediante una serie de cinco ítems del cuestionario, que indagaban sobre el entendimiento de los estudiantes respecto a las limitaciones y posibles sesgos de ChatGPT (preguntas 1-6 del cuestionario). Variable cualitativa ordinal	Nivel de acuerdo en una escala de Likert de 5 puntos.	Encuesta validada, preguntas relacionadas con el conocimiento sobre ChatGPT.	Escala valorativa del nivel de conocimiento en el uso de inteligencia artificial Escala: Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo, totalmente de acuerdo. Análisis descriptivos, Correlación de Pearson

Valor percibido e intención de uso de ChatGPT	La percepción de los estudiantes sobre el uso de ChatGPT se midió con 17 ítems, que evalúan el valor percibido de la herramienta en términos de competencia digital, rendimiento académico, y tiempo ahorrado (preguntas 7-23). Variable cualitativa ordinal	Nivel de acuerdo en una escala Likert de 5 puntos.	Encuesta validada, preguntas relacionadas con el valor percibido de ChatGPT.	Escala valorativa del nivel de conocimiento en el uso de inteligencia artificial Escala: Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo, totalmente de acuerdo. Correlación de Pearson
Rendimiento académico	Se valora el impacto en el rendimiento de los estudiantes en cuanto a los contenidos de las generalidades de las bacterias. de la asignatura Bacteriología y Virología a partir del uso de la estrategia	Resultados del puntaje del 0 al 10	Evaluación preestrategia didáctica de 10 preguntas sobre 10 puntos respecto a los contenidos de las generalidades de las bacterias Evaluación post estrategia didáctica de 10 preguntas con una	Prueba de wilcoxon para evaluar diferencias estadísticamente significativas entre 2 medidas relacionadas entre sí (calificación de evaluación preestrategia y postestrategia didáctica)

	didáctica basada en el chat GPT Variable cuantitativa discreta		calificación sobre 10 puntos sobre los contenidos de las generalidades de las bacterias.	

3.3 Población o muestra

Se decidió trabajar con la totalidad de los estudiantes matriculados en la asignatura, aplicando un muestreo por conveniencia. Dado que el objetivo de la investigación fue evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en el uso de ChatGPT en un contexto real de aprendizaje, En total participaron 78 estudiantes matriculados en la asignatura de Bacteriología y Virología del cuarto semestre de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato, distribuidos en tres paralelos. Este tipo de muestreo fue elegido debido a la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, así como a la oportunidad de aplicar la intervención didáctica a un grupo completo de estudiantes, lo que permitía obtener resultados directamente relevantes para la población de interés.

3.4 Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

La estrategia didáctica de difusión científica fundamentada en inteligencia artificial (Chat GPT) en la disciplina de Bacteriología y Virología Carrera de Medicina tiene un impacto positivo en el rendimiento académico sobre los contenidos de las generalidades de las bacterias, a partir del desarrollo de competencias, habilidades y destrezas para el autoaprendizaje de los estudiantes de cuarto nivel. Se aplicará un cuestionario antes de la implementación de la estrategia didáctica y luego de 7 días se aplicará un cuestionario diferente sobre las generalidades de las bacterias. Posteriormente se usarán pruebas estadísticas en relación con la distribución normal o no de los datos obtenidos (t student o wilcoxon), para aceptar o rechazar esta hipótesis.

3.5 Recolección de Información

Para evaluar la eficacia de la estrategia didáctica basada en el uso de ChatGPT en el aprendizaje de Bacteriología y Virología, se emplearon tres instrumentos de recolección de datos a través de la plataforma Google Forms. Estos instrumentos permitieron obtener tanto

datos sobre las percepciones de los estudiantes respecto al uso de ChatGPT como sobre su rendimiento académico en el tema abordado.

3.5.1 Cuestionario de Percepciones sobre ChatGPT (Instrumento 1)

El primer instrumento utilizado fue un Cuestionario de Percepciones sobre ChatGPT, adaptado del estudio de (Chan & Zhou, 2023), diseñado para medir las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la inteligencia artificial generativa (GenAI) en entornos educativos. Este cuestionario, validado mediante análisis factorial confirmatorio y correlaciones de Pearson, tiene un alfa de Cronbach de 0,79, asegurando la confiabilidad de los constructos evaluados. Las dimensiones evaluadas incluyen frecuencia de uso, el conocimiento sobre ChatGPT, valor percibido, coste percibido e intención de uso. Este cuestionario fue aplicado antes de la intervención didáctica, con el objetivo de obtener un panorama inicial sobre el nivel de familiaridad y actitudes de los estudiantes hacia la herramienta.

3.5.2 Cuestionarios de conocimientos de generalidades de las bacterias Pre y Post Estrategia Didáctica (Instrumentos 2 y 3)

Para medir el impacto de la estrategia didáctica en el rendimiento académico, se aplicaron cuestionarios de conocimientos antes y después de la intervención. Ambos cuestionarios, compuestos por 10 preguntas sobre generalidades de las bacterias, los que permitieron evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en momentos distintos: el pre-test antes de la intervención y el post-test siete días después de la intervención didáctica. Estos cuestionarios fueron revisados y aprobados por un docente titular de la asignatura de Bacteriología y Virología, y su contenido fue elaborado con base en la obra "Microbiología" de Murray, que forma parte del programa de estudios de la cátedra.

3.6 Intervención Didáctica

Se llevó a cabo una charla magistral de 30 minutos en la que se explicó el uso de ChatGPT como herramienta de apoyo para mejorar el aprendizaje. Durante la conferencia, los estudiantes fueron capacitados sobre cómo elaborar prompts de manera efectiva, cómo utilizar ChatGPT para investigar temas complejos, y cómo subir archivos a las conversaciones para obtener análisis más precisos. Esta sesión tuvo un enfoque expositivo, diseñado para maximizar la comprensión y el uso práctico de la inteligencia artificial en el contexto académico.

3.7 Cuestionario de percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT para el autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología. (Instrumento 4)

Este instrumento fue creado para medir la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT en el autoaprendizaje de la asignatura de Bacteriología y Virología, consta de 6 ítems con un alfa de Cronbach de 0,90.

Anexo 1 Encuesta para medir el uso, percepciones positivas o negativas, y la intención de uso de Chat GPT en los estudiantes de la cátedra de Bacteriología y Virología de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato.

Anexo 2 Cuestionario de 10 preguntas sobre las generalidades de las bacterias para medir los conocimientos de los estudiantes participantes en el estudio.

Anexo 3 Cuestionario de 10 preguntas sobre las generalidades de las bacterias para evaluar el impacto en el rendimiento académico post estrategia didáctica.

Anexo 4 Cuestionario de percepción sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT para el autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología

Anexo 5 Modelo de consentimiento informado.

3.9 Procesamiento de la información y análisis estadístico

Para el análisis de los datos obtenidos en este estudio, se utilizarán métodos estadísticos descriptivos e inferenciales con el fin de evaluar el impacto de la estrategia didáctica basada en ChatGPT en el rendimiento académico de los estudiantes y sus percepciones sobre el uso de esta IA. Los métodos descriptivos incluirán el cálculo de medidas de tendencia central como la media y la distribución porcentual de las respuestas de los cuestionarios, lo que permitirá proporcionar un panorama general de los niveles de conocimiento, valor percibido e intención de uso de la herramienta por parte de los estudiantes.

En cuanto a los métodos inferenciales, se aplicará pruebas paramétricas o no paramétricas en dependencia de la distribución de los datos. Esta prueba permitirá comparar las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención didáctica para determinar si existe una diferencia significativa en el rendimiento académico. Se confeccionarán tablas dinámicas de una y dos entradas y se generarán gráficos descriptivos para representar visualmente los resultados, utilizando el programa estadístico IBM SPSS versión 26.0, lo que facilitará la comprensión y presentación de los hallazgos.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para evaluar la eficacia de la estrategia didáctica basada en el uso de ChatGPT en el aprendizaje de Bacteriología y Virología, se emplearon tres instrumentos para la recolección de datos, los que fueron aplicados digitalmente mediante la plataforma Google Forms. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, organizados por los diferentes instrumentos y tipos de análisis realizados.

4.1 Descripción de los instrumentos de recolección de datos.

4.1.1 Cuestionario de Percepciones sobre ChatGPT (Instrumento 1)

Este cuestionario, adaptado del estudio de Chan & Zhou (2023), fue diseñado para evaluar las percepciones de los estudiantes sobre la inteligencia artificial generativa (IA), específicamente ChatGPT, en un contexto educativo. Las dimensiones evaluadas incluyen la frecuencia de uso, el conocimiento sobre IA, valor percibido, coste percibido e intención de uso, con un alfa de Cronbach de 0,79, lo que indica una buena confiabilidad.

4.1.2 Cuestionarios de Conocimientos Pre y Post Intervención (Instrumento 2)

Para evaluar el rendimiento académico, se emplearon cuestionarios de 10 preguntas sobre generalidades de las bacterias, aplicados antes y después de la intervención didáctica. Los cuestionarios fueron revisados y aprobados por el docente de la asignatura y basados en la obra "Microbiología" de Murray.

4.1.3 Cuestionario de Percepción de la Eficacia de la Estrategia (Instrumento 3)

Un cuestionario de 6 ítems en escala de Likert fue utilizado para medir la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de ChatGPT en su aprendizaje. Este instrumento presentó un alfa de Cronbach de 0,897, indicando alta confiabilidad**.**

4.2 Análisis de Resultados del Instrumento 1: Percepciones sobre ChatGPT

4.2.1 Descripción de los Factores e Ítems Evaluados

La tabla 1 resume los factores e ítems del cuestionario de percepciones sobre ChatGPT, que incluyen la frecuencia de uso, conocimiento sobre IA, valor percibido, coste percibido e intención de uso. Estos factores fueron analizados mediante estadística descriptiva y correlación de Pearson entre variables.

Tabla 1 Resumen de Factores e Ítems del Cuestionario de percepciones.

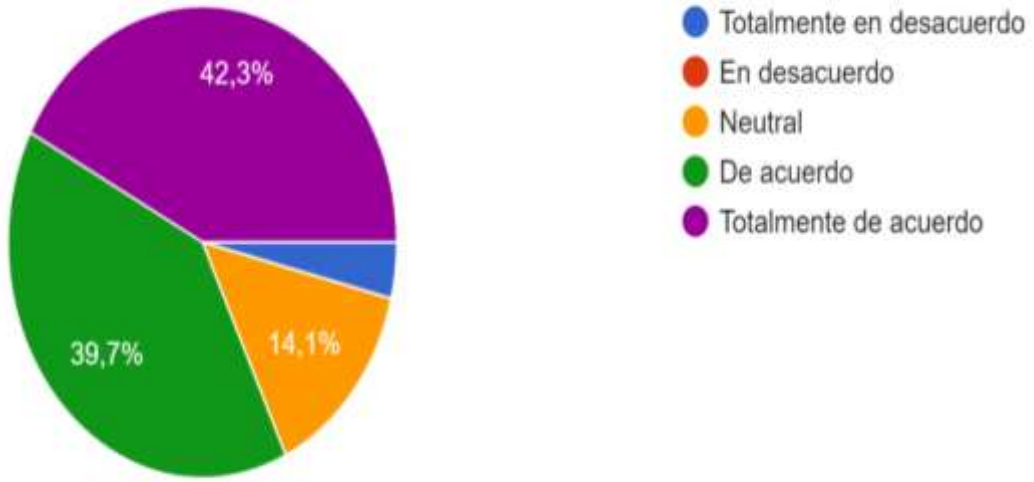
Factor	Ítems del cuestionario	N.º de items	Métodos de Análisis
Frecuencia de uso	P1	1	Análisis descriptivo, correlación de Pearson
Conocimiento de los estudiantes sobre la IA	P2-P6	5	Análisis descriptivo, Correlación de Pearson
Valor percibido por los estudiantes de la IA	P7-P17	11	Correlación de Pearson
Valor de logro	P7-P10	4	
Valor intrínseco	P11-P13	3	
Valor de utilidad	P14-P17	4	
Costo percibido por los estudiantes de la IA	P18-P21	4	Correlación de Pearson
Intención de uso de la IA por parte de los estudiantes	P22-P23	2	Correlación de Pearson

Fuente: Resumen de factores e ítems del cuestionario, se valoran los clústeres de logro, utilidad, frecuencia de uso, conocimiento, costo percibido e intencionalidad de uso tomado y modificado de Chan & Zhou (2023).

4.2.2 Frecuencia de Uso de ChatGPT.

El gráfico 1 muestra las respuestas a la primera pregunta de la encuesta: "He utilizado tecnologías de IA generativa como ChatGPT", en la cual los estudiantes debían calificar su nivel de acuerdo en una escala de Likert de 5 puntos. De los 78 estudiantes encuestados, 42.3% indicaron estar "Totalmente de acuerdo" con haber utilizado tecnologías de IA generativa, lo que sugiere un uso frecuente de la herramienta en este grupo. Además, un 39.7% de los estudiantes se mostró "De acuerdo". Por otro lado, una minoría del 14.1% de los estudiantes se posicionó de manera "Neutral". Solo un pequeño porcentaje de los estudiantes reportó una baja frecuencia de uso, con 4.5% en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con haber utilizado IA generativa, lo que indica que solo unos pocos no han interactuado con este tipo de tecnologías.

Gráfico 1 Frecuencia de uso de Chat GPT en los estudiantes de Bacteriología y Virología.

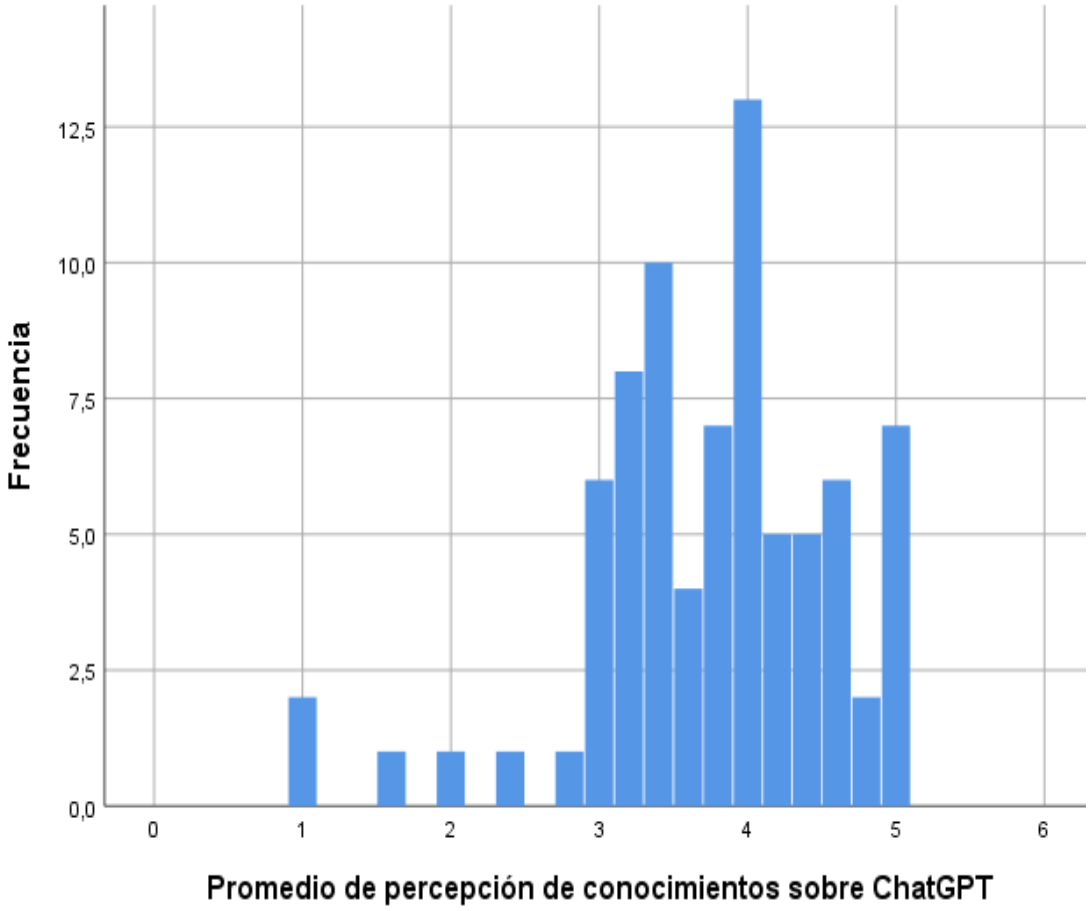


Fuente: Elaboración propia del autor a partir de la exploración cognitiva de la frecuencia en el uso de la IA.

4.2.3 Análisis del nivel de conocimientos percibidos en los estudiantes de Bacteriología y Virología respecto a las capacidades y limitaciones de Chat GPT.

El nivel de conocimiento de los estudiantes fue evaluado a partir de su autopercepción respecto a las capacidades y limitaciones de ChatGPT. Para ello, se utilizaron las preguntas 2 a 6 del cuestionario de percepciones, las cuales están relacionadas entre sí y reflejan aspectos clave sobre la autopercepción del conocimiento de los estudiantes en relación con esta herramienta. Las respuestas a estas cinco preguntas se promediaron para obtener un indicador general de percepción, cuya distribución fue representada mediante un histograma (Gráfico 2), facilitando así la presentación visual de los datos.

Ilustración 2 Histograma de la distribución del promedio de percepción de conocimientos de Chat GPT en los estudiantes de Bacteriología y Virología



Fuente: Elaboración propia del autor a partir del promedio de la percepción de conocimientos de los estudiantes de Bacteriología y Virología.

Adicionalmente, se definieron rangos de percepción (1.0-1.9: muy baja, 2.0-2.9: baja, 3.0-3.9: moderada, 4.0-5.0: alta) para interpretar y categorizar los niveles de conocimiento percibido por los estudiantes. Este análisis reflejó una tendencia general hacia niveles moderados-altos, con una media de 3.75 en una escala de 1 a 5, como se observa en el Gráfico 2. Estos resultados sugieren que los estudiantes tienen un nivel de conocimiento percibido adecuado sobre ChatGPT con respecto a sus capacidades y limitaciones, aunque con una ligera variabilidad reflejada en la dispersión de los datos con una variación estándar de 0.83. También, se evidenció que existen pocos estudiantes en rangos muy bajos y bajos. Finalmente, se realizará una correlación de Pearson entre las variables conocimiento e intensión de uso como se explicará en la sección 4.3

4.2.4 Análisis de confiabilidad (Alfa de Cronbach) entre variables del instrumento

Se realizó un análisis igual al del instrumento validado por (Chan & Zhou, 2023) para medir la consistencia interna de los ítems del constructo agrupado en el conocimiento sobre chat GPT, valor percibido por los estudiantes, percepción negativa e intensión de uso. Como se expone en la tabla 2, los valores de Alfa de Cronbach obtenidos reflejan una consistencia interna aceptable o alta para cada uno de los constructos evaluados.

Tabla 2 Coeficiente de resultados del alfa de Cronbach

	N de preguntas	Media	Varianza	Desviación estándar	Alfa de Cronbach
Conocimiento	5	18,772	4,16318	17,332	0,868
Valor percibido por los estudiantes	11	44,2278	8,75880	76,717	0,945
Percepción negativa de los estudiantes sobre la IA	4	13,08	3,067	9,404	0,676
Intensión de uso	2	7,57	3,043	1,744	0,700
Promedio					0,797

Fuente: Elaboración propia del autor en relación al Alfa de Cronbach, relacionado con las fuentes de la cognición: Valor percibido, percepción negativa e intensión de uso de la IA

4.3 Análisis de Correlación de Pearson entre Variables del Instrumento 1

La tabla 3 establece un resumen y el análisis de la correlación de Pearson entre la variable intensión de uso con las demás (conocimiento, valor percibido, percepción negativa)

4.3.1 Conocimiento - Intención de uso

Existe una correlación positiva moderada y significativa entre el nivel de conocimiento sobre ChatGPT y la intención de uso con un valor de $r = 0.415$, $p = 0.00$.

4.3.2 Valor percibido - Intención de uso

Existe una correlación alta y significativa entre el valor percibido de ChatGPT y la intención de uso con un valor de $r = 0.762$, $p = 0.00$.

4.3.3 Percepción negativa - Intención de uso

Existe una correlación positiva moderada entre la percepción negativa de ChatGPT y la intención de uso con un resultado de $r= 0.356$, $p = 0.01$.

Tabla 3 Correlación de Pearson entre variables del instrumento

	Correlación de Pearson	Sig. bilateral
Conocimiento-Intensión de uso	0,415	0,00
Valor percibido-Intensión de uso	0,762	0,00
Percepción negativa-intensión de uso	0,356	0,01

Fuente: Elaboración propia del autor fundamentada en la correlación de Pearson, entre variables; Intensión de uso y conocimiento, valor percibido, percepción negativa, estableciendo el grado de significación bilateral.

4.4 Resultados del Instrumento 2: Rendimiento Académico Pre y Post Intervención

4.4.1 Análisis de Pruebas de Normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk)

Como se observa en la tabla 4, se aplicaron las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los puntajes pre y post estrategia. Ambos análisis indican que los puntajes no siguen una distribución normal, lo que justifica el uso de pruebas no paramétricas (prueba de rangos de Wilcoxon) para comparar las puntuaciones pre y post intervención.

Tabla 4 Pruebas de normalidad de las puntuaciones en los cuestionarios pre y post estrategia didáctica

Pruebas de normalidad				
	Kolmogorov-Smirnov		**Shapiro-Wilk**	
	Estadístico	**Sig.**	**Estadístico**	**Sig.**
Notas cuestionario pre estrategia didáctica	,181	,000	,898	,000
Notas postestrategia didáctica	,217	,000	,847	,000

Fuente: Elaboración propia del autor estableciendo coherencia entre pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk

4.4.2 Resultados de la Prueba de rangos de Wilcoxon

Se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparar las puntuaciones antes y después de la estrategia didáctica como se observa en la tabla 5 y tabla 6. Los resultados mostraron que 39 estudiantes mejoraron sus puntuaciones, 25 mostraron una disminución, y 14 estudiantes mantuvieron sus puntuaciones sin cambios. El estadístico Z reportó -3,792[b] y p=0,00 que indica una relación estadísticamente significativa entre las notas del pre y post test.

Tabla 5 Prueba de rangos con signo de wilcoxon

Rangos				
		N	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Resultados pre estrategia y post estrategia.	Rangos negativos	25[a]	19,14	478,50
	Rangos positivos	39[b]	41,06	1601,50
	Empates	14[c]		
	Total	78		

Fuente: Elaboración propia del autor desde la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, estableciendo promedio y suma de rangos.

Tabla 6 Estadísticos de prueba del impacto en el rendimiento académico de la estrategia didáctica

Estadísticos de prueba	
	Notas postestrategia didáctica - Notas cuestionario pre estrategia didáctica
Z	-3,792[b]
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia del autor fundamentada en la hipótesis alternativa.

4.5 Análisis de los resultados del instrumento 3

Se realizó un análisis de confiabilidad de Cronbach, una prueba de distribución normal de los datos, y una correlación de Spearman entre variables.

4.5.1 Pruebas de Normalidad para el Instrumento 3

En la tabla 7 se visualiza el resultado de las pruebas de normalidad las cuales indican que los datos no siguen una distribución normal ($p < 0.05$), esto justifica realizar una correlación de Spearman para analizar la relación entre variables de este instrumento. Además, para la interpretación de las correlaciones de Spearman se utilizó como referencia los rangos usados en el trabajo de (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015) como se indican en la tabla 8.

Tabla 7 Prueba de la distribución de la normalidad de los datos

Pruebas de normalidad				
	Kolmogorv-Smirnov		**Shapiro-Wilk**	
	Estadístico	**Sig**	**Estadístico**	**Sig**
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje	0,268	0,00	0,835	0,00
Capacidad para el análisis de información relevante	0,230	0,00	0,828	0,00
Habilidad para elaborar prompts	0,225	0,00	0,827	0,00
Integración ChatGPT en aprendizaje diario	0,276	0,00	0,797	0,00
Confianza en uso de ChatGPT	0,276	0,00	0,794	0,00
Precisión y utilidad de respuestas ChatGPT	0,219	0,00	0,828	0,00

Fuente: Elaboración propia del autor sustentada en la prueba de distribución normal de los datos, y en la integración de Chat GPT, habilidad para elaborar prompts, capacidad de análisis de información, percepción y autoaprendizaje y niveles de confianza.

Tabla 8 Coeficiente de correlación de Spearman

Valor de rho	**Significado**
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja

0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Tomado y modificado de (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015)

4.5.2 Resultados del Análisis de Correlación de Spearman entre Variables del Instrumento 3

Para medir las percepciones de los estudiantes sobre la efectividad de la estrategia didáctica con Chat GPT se elaboró un cuestionario de 6 preguntas que evaluaron el nivel de acuerdo de los alumnos en una escala de Linkert de 5 puntos. El instrumento fue validado con un alfa de Cronbach de 0,897 como se observa en la tabla 9.

Tabla 9 Procesamiento de casos para el análisis de confiablidad del Alfa de Cronbach

Resumen de procesamiento de casos				**Estadística de fiabilidad**	
		N	%		
Casos	Válido	79	100,0	Alfa de Cronbach	N de elementos
	Excluido[a]	0	,0	0,897	6
	Total	79	100,0		

Fuente: Elaboración propia del autor sustentada en criterios estadísticos de fiabilidad

Los resultados de la correlación de Spearman se resumen en la tabla 10 entre la efectividad percibida de la estrategia didáctica con ChatGPT para el autoaprendizaje y las demás variables muestran una correlación positiva moderada y significativa en todos los casos. En primer lugar, la relación entre la efectividad percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje y la capacidad para el análisis de información relevante arrojó un valor de r = 0.610, p = 0.00. Por otro lado, la correlación entre la efectividad percibida del uso de ChatGPT y la habilidad para elaborar prompts fue de r = 0.462, p = 0.00, lo que indica una relación moderada. Asimismo, la correlación entre la efectividad percibida y la integración de ChatGPT en el aprendizaje diario presentó un valor de r = 0.499, p = 0.00. Además, la correlación entre la efectividad percibida y la confianza en el uso de ChatGPT mostró un

valor de r = 0.513, p = 0.00. Finalmente, la relación entre la efectividad percibida y la precisión y utilidad de las respuestas obtenidas con ChatGPT fue de r = 0.488, p = 0.00.

Tabla 10 Correlación de Spearman entre Variables del Instrumento 3

	Correlación de Spearman	**Sig. bilateral**
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje- Capacidad para analizar información relevante	0,61	0,00
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje - Habilidad para elaborar prompts	0,46	0,00
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje - Integración ChatGPT en aprendizaje diario	0,49	0,00
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje – Confianza en uso de ChatGPT	0,51	0,00
Mejora percibida del uso de ChatGPT para el autoaprendizaje - Precisión y utilidad de respuestas ChatGPT	0,48	0,00

Fuente: Elaboración propia del autor a partir de la correlación de Spearman entre variables del instrumento 3, en coherencia con los procesos de autoaprendizaje.

4.6 Discusión

La discusión de los resultados se estructura en torno a los principales hallazgos obtenidos en la implementación de ChatGPT en el aprendizaje de Bacteriología y Virología, incluyendo comparaciones con estudios previos, interpretación de correlaciones y análisis de los efectos de la estrategia didáctica en el rendimiento académico y autoaprendizaje.

Los resultados de este estudio indican que la implementación de ChatGPT en la enseñanza de las ciencias biomédicas básicas ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, tanto en términos de rendimiento académico como en su percepción sobre el autoaprendizaje. Los datos obtenidos reflejan un alto nivel de aceptación de la herramienta, con un uso frecuente y una mejora significativa en la autogestión y comprensión de los contenidos académicos. A continuación, se examinan en profundidad estos resultados y se

comparan con estudios previos en el ámbito de la educación médica asistida por inteligencia artificial.

Investigaciones previas describen los potenciales impactos sobre el uso de Chat GPT como herramienta educativa para mejorar el autoaprendizaje y el rendimiento académico dentro de la educación médica. Según un estudio de Lin (2023), ChatGPT actúa como un facilitador en el aprendizaje autodirigido (SDL, por sus siglas en inglés), ayudando a los estudiantes a establecer objetivos, acceder a recursos y diseñar planes personalizados de estudio. Esta capacidad de ChatGPT para apoyar el aprendizaje independiente permite a los estudiantes manejar su progreso académico de manera autónoma y efectiva, promoviendo un ambiente de autoevaluación continua y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje (Lin, 2023). Amri y Hisan (2023) destacan otro aspecto fundamental en el que ChatGPT contribuye al rendimiento académico de los estudiantes de medicina como la creación de preguntas de examen y la práctica de simulaciones clínicas. ChatGPT facilita la generación de problemas académicos, lo que permite a los estudiantes practicar con cuestionarios y situaciones que replican exámenes reales. Esta práctica frecuente con escenarios y evaluaciones creados por ChatGPT ayuda a que los estudiantes de medicina se familiaricen con formatos y niveles de dificultad específicos, promoviendo un aprendizaje más profundo y mejorando sus habilidades de resolución de problemas en un entorno seguro (Miftahul Amri & Khairatun Hisan, 2023). Estos beneficios observados en el ámbito del autoaprendizaje y rendimiento académico están respaldados por el alto grado de familiaridad y aceptación que ChatGPT ha ganado entre los estudiantes.

En esta investigación se evidencia que el 82% de los estudiantes de la asignatura de Bacteriología y Virología están de acuerdo en haber usado esta IA anteriormente, lo cual podría haber facilitado la implementación esta estrategia didáctica. Estos resultados guardan relación con el estudio de (Synekop et al., 2024) quienes reportaron que el 65% usa con regularidad esta IA generativa, esta investigación fue realizada con 60 estudiantes de la Universidad Técnica Nacional de Ucrania. Además, (Du & Alm, 2024) reportaron algo similar en su investigación con 24 estudiantes de posgrado de una universidad en Nueva Zelanda, en la cual realizaron entrevistas semiestructuradas arrojando que todos los estudiantes usaban ChatGPT como herramienta de apoyo en su aprendizaje del inglés para propósitos académicos. La alta aceptación podría estar relacionada con la facilidad de acceso a tecnologías de IA y su creciente integración en los contextos educativos. Por otro lado, el

18% de los estudiantes reportan no estar familiarizados con el uso de Chat GPT, lo cual guarda relación con los resultados de (Pabreja & Pabreja, 2024), quienes evaluaron la frecuencia del uso de chat GPT en 145 estudiantes universitarios de la India, de los cuales el 17.9% respondieron que nunca han usado esta herramienta de IA, de igual forma el 34.5% de los universitarios respondieron que lo usan "semanalmente". Finalmente, el 17.9% manifestaron que lo usan "diariamente".

Se realizó un análisis de confiabilidad utilizando el Alfa de Cronbach para las diferentes escalas del instrumento. Los resultados mostraron que el conocimiento sobre ChatGPT obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.868, lo que indica una alta consistencia interna entre los ítems de esta escala. El valor percibido mostró una excelente fiabilidad con un Alfa de 0.945, mientras que la percepción negativa tuvo un Alfa de 0.676, considerado moderado pero aceptable. La intención de uso, medida por dos ítems, presentó un Alfa de 0.700, también aceptable. En general, el instrumento tiene una media de Alfa de Cronbach de 0.797, lo que indica que posee una alta fiabilidad y consistencia interna aceptable para medir los constructos propuestos.

El nivel de conocimiento percibido por parte de los estudiantes con Chat GPT reflejo un promedio de 3.75 (moderado) lo que indica que, en general, los estudiantes perciben que tienen un conocimiento adecuado sobre las capacidades y limitaciones de la herramienta.

Sin embargo, un pequeño grupo de estudiantes presentó promedios de percepción entre 1.0 y 2.0, lo que indica que estos perciben su conocimiento como limitado, lo que indica que existen estudiantes que están poco familiarizados con el uso de esta herramienta de IA y sus potenciales beneficios para potenciar su autoaprendizaje.

La correlación positiva moderada entre el conocimiento y la intención de uso ($r = 0.415$, $p = 0.00$) sugiere que los estudiantes que reportan mayor familiaridad con ChatGPT tienden a tener una mayor disposición para utilizar esta herramienta. Este resultado es consistente con la investigación realizada por Gado et al. (2021) quienes encontraron que el conocimiento y la percepción de utilidad de la IA, junto con su facilidad de uso percibida, influyen positivamente en la aceptación y disposición de los estudiantes hacia su adopción en contextos educativos particularmente en el área de la psicología. Este estudio resalta que, al mejorar la comprensión de la IA, se reduce la resistencia al uso y se potencia la aceptación de la herramienta en el aprendizaje.(Gado et al., 2021). Otros trabajos también han evidenciado que

una mayor familiaridad y conocimiento con herramientas de IA promueve una actitud positiva hacia la adopción y uso de estas tecnologías (Vitezić & Perić, 2021) (Na et al., 2022).

Asimismo, la correlación más alta fue observada entre el valor percibido y la intención de uso ($r=0.762;p=0.00$). Este resultado subraya que cuanto mayor es el valor que los estudiantes perciben en el uso de ChatGPT, más probable es que integren esta herramienta en su aprendizaje. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que el valor percibido puede reflejar no solo los beneficios inmediatos, sino también el potencial de la herramienta para mejorar el rendimiento académico, la eficiencia en la búsqueda de información y la capacidad de autoaprendizaje. Esto coincide con investigaciones previas que han destacado que el tener una percepción positiva de Chat GPT lo convierte en una herramienta útil y disfrutable en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, también existe la preocupación en desarrollar una dependencia excesiva de esta herramienta. (Du & Alm, 2024).

Finalmente, se encontró una correlación positiva moderada entre la percepción negativa de ChatGPT y la intención de uso ($r=0.356;p=0.01$). Aunque la relación es menos intensa que las anteriores, sigue siendo estadísticamente significativa. Esto sugiere que, a pesar de ciertas percepciones negativas, los estudiantes no desisten completamente de utilizar la herramienta. Esto puede deberse a que las ventajas percibidas de ChatGPT, como la accesibilidad y la rapidez en la obtención de información, superan las posibles desventajas que los estudiantes asocian con su uso, como la dependencia tecnológica o la inexactitud en algunos resultados. Estos resultados son consistentes con estudios que exploran la resistencia inicial a la adopción de nuevas tecnologías, pero que demuestran que la utilidad percibida juega un papel crucial en la intención final de uso. En particular Synekop et al. (2024), aborda actitudes iniciales de resistencia hacia el uso de ChatGPT en la enseñanza del inglés para estudiantes de ingeniería. Aunque algunos estudiantes y docentes expresaron una postura neutral o incluso una resistencia inicial al uso de esta tecnología, el estudio muestra que la utilidad percibida de ChatGPT juega un papel crucial en la disposición final hacia su adopción. En particular, el 51.6% de los estudiantes opinaron que la integración de ChatGPT ofrece más ventajas que desventajas, y el 78.4% la consideró útil para aprender inglés para propósitos específicos (ESP). Este hallazgo sugiere que, a medida que los estudiantes perciben la utilidad directa de la tecnología, aumenta su intención de utilizarla de forma regular en sus actividades académicas (Synekop et al., 2024).

El análisis de los resultados pre y post intervención didáctica con la prueba de rangos de Wilcoxon en el cuestionario de conocimientos sobre las generalidades de los estudiantes de Bacteriología y Virología mostró que treinta y nueve estudiantes mejoraron sus puntuaciones después de la estrategia, con un rango promedio de 41.06, mientras que veinticinco estudiantes presentaron una disminución, con un rango promedio de 19.14. Catorce estudiantes mantuvieron sus puntuaciones sin cambios. El estadístico Z fue -3.792 con un valor p de 0.00, indicando una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones antes y después de la intervención, lo cual sugiere que la estrategia didáctica basada en ChatGPT tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Alneyadi y Wardat (2023), quienes observaron mejoras significativas en el rendimiento en un grupo experimental de estudiantes de los Emiratos Árabes Unidos que usaron ChatGPT, en comparación con un grupo de control, indicando un impacto positivo en el aprendizaje y la percepción académica de los estudiantes (Alneyadi & Wardat, 2023). Asimismo, Altarawneh (2023) encontró que los estudiantes percibieron a ChatGPT como una herramienta beneficiosa para la comprensión de contenidos y la eficiencia en tareas académicas. Aunque sus hallazgos se basan en la percepción estudiantil, estos resultados resaltan el potencial de ChatGPT para fomentar un aprendizaje autónomo y adaptable, que podría verificarse con estudios cuantitativos adicionales (Altarawneh, 2023). Sin embargo, este trabajo brinda un análisis cuantitativo para medir el impacto de ChatGPT en el rendimiento académico, es necesaria más investigación para evaluar estos beneficios en distintos contextos y poblaciones estudiantiles.

La implementación de la estrategia didáctica fundamentada en ChatGPT tuvo un impacto positivo en el desarrollo del autoaprendizaje, según las percepciones reportadas por los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Medicina. El análisis de las correlaciones de Spearman permitió identificar relaciones significativas entre la efectividad percibida de la estrategia y diversas habilidades relacionadas con la autogestión del aprendizaje.

En primer lugar, la correlación positiva moderada entre la efectividad percibida de la estrategia y la capacidad para el análisis de información relevante ($r = 0.610$, $p = 0.00$) sugiere que los estudiantes perciben que la estrategia no solo facilita la interacción con ChatGPT, sino que también potencia su habilidad para seleccionar, comprender y aplicar información de manera autónoma. Esto concuerda con los resultados de Bitzenbauer (2023) realizó un estudio piloto en el ámbito de la educación en física, donde implementaron actividades

didácticas diseñadas para fomentar el pensamiento crítico mediante el uso de ChatGPT. Los estudiantes mostraron una percepción positiva hacia ChatGPT después de la intervención, lo que sugiere que estas actividades ayudaron a mejorar sus habilidades para interactuar eficazmente con la herramienta (Bitzenbauer, 2023). Asimismo, Dai et al. (2023) reportaron que ChatGPT puede proporcionar retroalimentación detallada que potencia la calidad del aprendizaje y ayuda a los estudiantes a refinar sus habilidades de análisis y evaluación (Dai et al., 2023). Finalmente, Wu et al. (2023) demostraron que el uso del "ChatGPT-based Intelligent Learning Aid" (CILA) contribuyó significativamente al progreso de la autorregulación y la construcción de conocimiento en un contexto de aprendizaje mixto, lo que apoya la idea de que ChatGPT facilita el desarrollo de habilidades autodirigidas (Wu et al., 2023).

Por otro lado, la correlación entre la efectividad percibida y la habilidad para elaborar prompts ($r = 0.462$, $p = 0.00$) destaca el rol de la estrategia en mejorar las interacciones con la herramienta, promoviendo una mayor capacidad para plantear preguntas efectivas. Esto es relevante porque la formulación de preguntas no solo mejora la precisión de las respuestas obtenidas, sino que también fomenta un aprendizaje activo y reflexivo, componentes esenciales del autoaprendizaje. Estos resultados se alinean con estudios previos que han explorado intervenciones didácticas diseñadas específicamente para mejorar las habilidades de generación de prompts en estudiantes. Por ejemplo, Lee et al. (2023) desarrollaron un juego de debate basado en ChatGPT donde los estudiantes aprendieron a ajustar sus indicaciones para obtener respuestas más relevantes, mejorando así su capacidad para interactuar de manera efectiva con la herramienta (E. Lee et al., 2023) Asimismo, Mollick y Mollick (2023) implementaron estrategias de "prompting" en el aula, enseñando a los estudiantes a formular preguntas precisas que optimizan las respuestas de ChatGPT, fortaleciendo su aprendizaje autónomo (Mollick & Mollick, 2023). Por su parte, Chen et al. (2023) también evidenciaron cómo el refinamiento iterativo de prompts mejora la precisión de la información obtenida, demostrando que la práctica de ajustar y perfeccionar preguntas puede reducir errores en el uso de ChatGPT. En conjunto, estos estudios apoyan la idea de que el desarrollo de habilidades efectivas en la elaboración de prompts, tal como se observa en el presente análisis, es fundamental para maximizar los beneficios de ChatGPT en el aprendizaje autodirigido y el análisis crítico de información (Chen et al., 2023). Estos estudios demuestran cómo las intervenciones didácticas enfocadas en la elaboración de

prompts pueden mejorar la interacción de los estudiantes con ChatGPT, fomentando habilidades críticas y optimizando los beneficios de la herramienta para el aprendizaje autónomo y especializado. Finalmente, los hallazgos de Xiao y Zhi (2023) complementan los resultados de este estudio, al mostrar que el uso de ChatGPT en estudiantes de inglés como lengua extranjera (EFL) fomenta el desarrollo de habilidades críticas en el aprendizaje. Los estudiantes en el estudio ajustaron sus indicaciones (prompts) de manera intencionada para optimizar las respuestas de ChatGPT, lo que sugiere una mejora en su capacidad para analizar y seleccionar información relevante. Esta interacción crítica y adaptativa con la herramienta permitió a los estudiantes refinar su juicio crítico y aprovechar al máximo los beneficios de ChatGPT, utilizándolo no solo para obtener respuestas directas, sino también como un recurso que potencia el aprendizaje autónomo y la evaluación de la calidad de la información. Estos resultados subrayan el potencial de ChatGPT para afinar habilidades de análisis crítico, promoviendo así un aprendizaje más reflexivo y efectivo en contextos de aprendizaje asistido por IA (Xiao & Zhi, 2023).

Asimismo, la correlación moderada entre la efectividad percibida y la integración de ChatGPT en el aprendizaje diario ($r = 0.499$, $p = 0.00$) resalta que los estudiantes han logrado incorporar esta herramienta en sus actividades académicas de manera rutinaria. Este hallazgo sugiere que la estrategia didáctica facilitó un proceso de adopción tecnológica que va más allá de un uso esporádico, consolidándose como un recurso práctico y accesible para el aprendizaje autónomo.

Estos resultados son congruentes con estudios previos que destacan el valor de una implementación didáctica adecuada de esta herramienta. El estudio sistemático de Montenegro-Rueda et al. (2023) subraya que la efectividad de ChatGPT depende en gran medida de la capacitación docente y de un uso complementario que no reemplace las interacciones tradicionales en el aula. (Montenegro-Rueda et al., 2023). Este enfoque permite que ChatGPT se integre de manera beneficiosa en las rutinas de aprendizaje de los estudiantes, al igual que en el estudio de Bitzenbauer (2023), en el cual los estudiantes que participaron en actividades orientadas al pensamiento crítico mostraron una mayor inclinación a integrar ChatGPT en su aprendizaje diario (Bitzenbauer, 2023). En conjunto, estos estudios respaldan que una estrategia didáctica bien implementada no solo potencia el uso efectivo de ChatGPT en el autoaprendizaje, sino que también incentiva su uso cotidiano en la educación.

La relación positiva entre la efectividad percibida y la confianza en el uso de ChatGPT ($r = 0.513$, $p = 0.00$) evidencia que los estudiantes han desarrollado una mayor seguridad en su capacidad para interactuar con la herramienta, lo cual es crucial para fomentar la autogestión del aprendizaje. Estos resultados coinciden con estudios previos que subrayan la importancia de intervenciones didácticas para fomentar un uso seguro y confiado de ChatGPT en el aprendizaje. Por ejemplo, Armitage (2023) sugiere que, aunque ChatGPT aporta beneficios en el aprendizaje dentro de la educación médica, es fundamental que las instituciones desarrollen estrategias didácticas que refuercen la confianza de los estudiantes para usarlo de manera ética y responsable, especialmente en contextos educativos (Armitage, 2023). En contraste, Purwasih y Sahnan (2023) observaron que algunos estudiantes experimentan una dependencia de ChatGPT, limitando su autonomía; para contrarrestar esto, recomiendan intervenciones didácticas enfocadas en desarrollar la capacidad crítica, lo cual podría incrementar su confianza para utilizar la herramienta de manera efectiva (Purwasih & Sahnan, 2023). Finalmente, Sallam et al. (2023) destacaron que los estudiantes en salud, aunque valoran la utilidad de ChatGPT, también perciben la necesidad de guías claras para mejorar su confianza en el uso ético y seguro de la herramienta (Sallam et al., 2023).

Finalmente, la correlación entre la efectividad percibida y la precisión y utilidad de las respuestas generadas ($r = 0.488$, $p = 0.00$) refuerza la percepción de los estudiantes sobre la calidad y pertinencia de las respuestas obtenidas, aspecto que contribuye a construir un aprendizaje significativo.

Estos hallazgos sugieren que la estrategia didáctica fundamentada en ChatGPT no solo fue percibida como efectiva, sino que también promovió habilidades esenciales para el autoaprendizaje. Sin embargo, dado que los datos se basan en percepciones subjetivas, futuras investigaciones podrían incorporar evaluaciones objetivas del impacto de esta estrategia en el desempeño académico y la autonomía en el aprendizaje. En resumen, los estudiantes perciben que la estrategia didáctica mejoró sus habilidades para usar Chat GPT en la autogestión de conocimiento, lo cual es clave en el proceso educativo (Bitzenbauer, 2023)

En conclusión, los análisis de correlación de Spearman realizados sobre las percepciones de los estudiantes en relación con la implementación de la estrategia didáctica basada en ChatGPT revelan resultados altamente significativos. Los estudiantes reportaron una mejora percibida en su capacidad para utilizar ChatGPT de manera más efectiva en su

autoaprendizaje, lo que se correlacionó positivamente con la mejora percibida en habilidades clave como la identificación y análisis de información relevante; la elaboración de prompts efectivos; la integración de la herramienta en su aprendizaje diario; seguridad al utilizar la herramienta para temas complejos; mejora significativa en la precisión y utilidad de las respuestas obtenidas.

Este estudio presenta algunas limitaciones, como el tamaño de la muestra y el enfoque en un único contexto académico (Bacteriología y Virología). Estos factores pueden restringir la generalización de los resultados, sugiriendo la necesidad de realizar investigaciones adicionales en otras disciplinas y con muestras más amplias.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS

5.1 Conclusiones

Al evaluar la frecuencia de uso de los estudiantes de medicina sobre el uso de Chat GPT, como herramienta de inteligencia artificial en el aprendizaje de la disciplina Bacteriología y Virología, se evidenció que los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Medicina están altamente familiarizados con el uso de Chat GPT, ya que la frecuencia de uso de esta herramienta 82% respondió haberla usado con anterioridad y la han integrado en su aprendizaje.

Al medir el nivel de conocimiento percibido en cuanto a las capacidades y limitaciones de Chat GPT en los estudiantes de cuarto nivel de la Carrera de Medicina, mostró un promedio de 3.75 en una escala de 1 al 5, que resalta una percepción de conocimientos moderada, este hallazgo sugiere que la mayoría de estudiantes están familiarizados sobre el uso y las limitaciones de ChatGPT. Sin embargo, se identificaron un pequeño grupo de estudiantes con escasos conocimientos sobre esta herramienta de IA, con un promedio de 1.0 a 2.0, esto refuerza la necesidad de implementar el uso de Chat GPT en las aulas en beneficio del aprendizaje de todos los estudiantes. Además, se evidenció una correlación positiva entre conocimiento e intensión de uso ($r = 0.415$, $p = 0.00$) sugiriendo que los estudiantes que reportan mayor familiaridad con ChatGPT tienden a tener una mayor disposición para utilizar esta herramienta.

Se analizó la relación entre del valor percibido y la intensión de uso ChatGPT de los estudiantes de Bacteriología y Virología, la cual se demostró una correlación fuerte y significativa ($r = 0.762$; $p < 0.00$), mostrando que los estudiantes que encuentran valiosa la

herramienta están más dispuestos a adoptarla en su aprendizaje. Por otro lado, la relación entre la percepción negativa de ChatGPT y la intensión de uso, reportó una correlación positiva moderada con la intención de uso ($r = 0.356$, $p = 0.01$). Esto indica que, a pesar de reconocer limitaciones o aspectos negativos en la herramienta, algunos estudiantes están dispuestos a utilizarla como parte de su proceso educativo.

El desarrollo de una estrategia didáctica de difusión científica fundamentada en ChatGPT demostró ser una herramienta efectiva para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología. La estrategia se estructuró en seis etapas clave: Evaluación de Necesidades Educativas, Determinación y Priorización del Contenido Didáctico, Definición de Metas y Objetivos, Diseño de Estrategias Educativas, Implementación de la Estrategia Didáctica y Evaluación de la Estrategia, las cuales trabajaron de manera integrada para alcanzar metas significativas en el desarrollo del autoaprendizaje y la autodirección de los procesos cognitivos.

Al valorar las percepciones del impacto de la implementación de la estrategia didáctica fundamentada en ChatGPT en el desarrollo del autoaprendizaje en los estudiantes de Bacteriología y Virología, se encontraron correlaciones positivas, moderadas y estadísticamente significativas. Los resultados muestran que la efectividad percibida de la estrategia se relaciona con diversas habilidades clave del autoaprendizaje, tales como el análisis de información relevante ($r = 0.610$, $p = 0.00$), la elaboración de prompts efectivos ($r = 0.462$, $p = 0.00$) y la integración de la herramienta en el aprendizaje diario ($r = 0.499$, $p = 0.00$). Además, la estrategia contribuyó a fortalecer la confianza en el uso de ChatGPT ($r = 0.513$, $p = 0.00$) y la percepción de precisión y utilidad de las respuestas generadas ($r = 0.488$, $p = 0.00$). Estos resultados reflejan que los estudiantes no solo adoptaron la herramienta, sino que también perciben que esta mejora su capacidad para aprender de manera autónoma y gestionar su aprendizaje en contextos académicos complejos. En conjunto, estos hallazgos destacan el valor de integrar herramientas de inteligencia artificial en estrategias didácticas para promover habilidades de autoaprendizaje en entornos educativos especializados

Al evaluar el impacto de la estrategia de difusión científica sustentada en inteligencia artificial para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de medicina de la disciplina Bacteriología y Virología se evidenció una mejora significativa en las puntuaciones post-intervención, prueba de Wilcoxon $p < 0.001$, al evidenciar niveles cualitativamente superiores del aprendizaje de la disciplina Bacteriología y Virología de la Carrera de Medicina.

5.2 Recomendaciones

Se sugiere realizar investigaciones en otras disciplinas de las Ciencias Biomédicas Básicas, incorporando nuevas herramientas de la IA como Gemini, Aithor, Gamma, Quilbot, Webchatgpt, Leonardo

Se exhorta aplicar la estrategia didáctica de difusión científica en otras disciplinas de las Ciencias Biomédicas Básicas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

5.3 Bibliografía

. U. (2023). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. *Perfiles Educativos*, *45*(180 SE-Documentos), 176–182. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.61303

Aberbach, H., Jeghal, A., Sabri, A., Tairi, H., & Laaouina, L. (2021). A Personalized Learning Approach based on Learning Speed. *Journal of Computer Science*, *17*(3), 242–250. https://doi.org/10.3844/jcssp.2021.242.250

Ahmod, U., & Zhang, W. (2021). An Effective Instructional Strategies Approach in Higher Education: A Pilot Investigation. *International Journal of Higher Education*, *10*(5), 68. https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n5p68

Ahn, C. (2023). Exploring ChatGPT for information of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, *185*. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109729

Albdrani, R. N., & Al-Shargabi, A. A. (2023). Investigating the Effectiveness of ChatGPT for Providing Personalized Learning Experience: A Case Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *14*(11), 1208–1213. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01411122

Ali, D., Fatemi, Y., Boskabadi, E., Nikfar, M., Ugwuoke, J., & Ali, H. (2024). ChatGPT in Teaching and Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, *14*(6), 643. https://doi.org/10.3390/educsci14060643

Ali, S. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. *English Language Teaching*, *12*(5), 73. https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p73

Alneyadi, S., & Wardat, Y. (2023). ChatGPT: Revolutionizing student achievement in the electronic magnetism unit for eleventh-grade students in Emirates schools. *Contemporary Educational Technology*, *15*(4), ep448. https://doi.org/10.30935/cedtech/13417

Altarawneh, H. (2023). ChatGpt impact on Student Educational Performance: a conceptual analysis. *EAI Endorsed Transactions on E-Learning*, *9*, 1–5. https://doi.org/10.4108/eetel.4574

Andrade, M. S. (2020). Cross-cutting skills: strategies for teaching & learning. *Higher Education Pedagogies*, *5*(1), 165–181. https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1810096

Armitage, R. C. (2023). ChatGPT: the threats to medical education. *Postgraduate Medical Journal*, *99*(1176), 1130–1131. https://doi.org/10.1093/postmj/qgad046

Benítez Vargas, B. (2023). El Constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3*, *10*(19), 65–66. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453

Bitzenbauer, P. (2023). ChatGPT in physics education: A pilot study on easy-to-implement

activities. *Contemporary Educational Technology*, *15*(3). https://doi.org/10.30935/cedtech/13176

Chan, C. K. Y., & Zhou, W. (2023). *Deconstructing Student Perceptions of Generative AI (GenAI) through an Expectancy Value Theory (EVT)-based Instrument*. http://arxiv.org/abs/2305.01186

Chaudhry, I. S., Sarwary, S. A. M., El Refae, G. A., & Chabchoub, H. (2023). Time to Revisit Existing Student's Performance Evaluation Approach in Higher Education Sector in a New Era of ChatGPT — A Case Study. *Cogent Education*, *10*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2210461

Chen, Y., Gao, J., Petruc, M., Hammer, R. D., Popescu, M., & Xu, D. (2023). Iterative Prompt Refinement for Mining Gene Relationships from ChatGPT. *BioRxiv*, 2023.12.23.573201. https://doi.org/10.1101/2023.12.23.573201

Chiu, T. K. F. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 1–17. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861

Currie, G., Singh, C., Nelson, T., Nabasenja, C., Al-Hayek, Y., & Spuur, K. (2023). ChatGPT in medical imaging higher education. *Radiography*, *29*(4), 792–799. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.05.011

Dai, W., Lin, J., Jin, H., Li, T., Tsai, Y.-S., Gašević, D., & Chen, G. (2023). Can Large Language Models Provide Feedback to Students? A Case Study on ChatGPT. *2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 323–325. https://doi.org/10.1109/ICALT58122.2023.00100

Dindorf, C., Weisenburger, F., Bartaguiz, E., Dully, J., Klappenberger, L., Lang, V., Zimmermann, L., Fröhlich, M., & Seibert, J. N. (2024). Exploring Decision-Making Competence in Sugar-Substitute Choices: A Cross-Disciplinary Investigation among Chemistry and Sports and Health Students. *Education Sciences*, *14*(5). https://doi.org/10.3390/educsci14050531

Divito, C. B., Katchikian, B. M., Gruenwald, J. E., & Burgoon, J. M. (2024). The tools of the future are the challenges of today: The use of ChatGPT in problem-based learning medical education. *Medical Teacher*, *46*(3), 320–322. https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2290997

Du, J., & Alm, A. (2024). The Impact of ChatGPT on English for Academic Purposes (EAP) Students' Language Learning Experience: A Self-Determination Theory Perspective. *Education Sciences*, *14*(7), 726. https://doi.org/10.3390/educsci14070726

Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Exploring the Integration of Artificial Intelligence-Based ChatGPT into Mathematics Instruction: Perceptions, Challenges, and Implications for Educators. *Education Sciences*, *14*(7), 742. https://doi.org/10.3390/educsci14070742

Elkhodr, M., Gide, E., Wu, R., & Darwish, O. (2023). ICT students' perceptions towards ChatGPT: An experimental reflective lab analysis. *STEM Education*, *3*(2), 70–88. https://doi.org/10.3934/steme.2023006

Faraj, A. O. K. (2022). A Proposal to Employ Artificial Intelligence Applications in Developing Prince Sattam Bin Abdulaziz University Students' Future Skills. *Education Research International*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/6433372

Fijačko, N., Gosak, L., Štiglic, G., Picard, C. T., & John Douma, M. (2023). Can ChatGPT pass the life support exams without entering the American heart association course? *Resuscitation*, *185*(109732). https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109732

Flores Vivar, J. M., & García Peñalvo, F.-J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades

y retos de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, *31*(74), 1–11. https://doi.org/10.3916/C74-2023-03

Gado, S., Kempen, R., Lingelbach, K., & Bipp, T. (2021). Artificial intelligence in psychology: How can we enable psychology students to accept and use artificial intelligence? *Psychology Learning & Teaching*, *21*(1), 37–56. https://doi.org/10.1177/14757257211037149

Ge, Z., & Hu, Y. (2020). Innovative Application of Artificial Intelligence (AI) in the Management of Higher Education and Teaching. *Journal of Physics: Conference Series*, *1533*(3). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1533/3/032089

Ghafar, Z. N., & Lestari, A. (2023). A Critical Review Of The Effectiveness Of Teaching And Learning In Higher Education. *Journal of Social Science (JoSS)*, *2*(5), 465–471. https://doi.org/10.57185/joss.v2i5.80

Gilson, A., Safranek, C. W., Huang, T., Socrates, V., Chi, L., Taylor, R. A., & Chartash, D. (2023). How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment. *JMIR Med Educ*, *9*, e45312. https://doi.org/10.2196/45312

Granja, D. O. (2015). Constructivism as theory and teaching method. *Sophia*, *19*(2), 93–110. https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04

Hakiki, M., Fadli, R., Samala, A. D., Fricticarani, A., Dayurni, P., Rahmadani, K., Astiti, A. D., & Sabir, A. (2023). Exploring the impact of using Chat-GPT on student learning outcomes in technology learning: The comprehensive experiment. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, *3*(2), 859–872. https://doi.org/10.25082/AMLER.2023.02.013

Hatmanto, E. D., & Sari, M. I. (2023). Aligning Theory and Practice: Leveraging Chat GPT for Effective English Language Teaching and Learning. *E3S Web of Conferences*, *440*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344005001

Herrera Guitiérrez, C., & Villafuerte Álvarez, C. A. (2023). Estrategias didácticas en la educacion Didactic strategies in education Estratégias didáticas em educação adaptaciones y cambios debido a la innovación en. *Revista de Investigación En Ciencias de La Educación. Horizontes.*, *7*(28), 758–772. https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552 Claudia

HS Kumar, A. (2023). Analysis of ChatGPT Tool to Assess the Potential of its Utility for Academic Writing in Biomedical Domain. *Biology, Engineering, Medicine and Science Reports*, *9*(1), 24–30. https://doi.org/10.5530/bems.9.1.5

Hung, J., & Chen, J. (2023). The Benefits, Risks and Regulation of Using ChatGPT in Chinese Academia: A Content Analysis. *Social Sciences*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/socsci12070380

Hung, W., & Amida, A. (2020). Problem-Based Learning in College Science. In J. J. Mintzes & E. M. Walter (Eds.), *Active Learning in College Science.* (pp. 325–339). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33600-4_21

Ilić, M. P., Păun, D., Šević, N. P., Hadžić, A., & Jianu, A. (2021). Needs and performance analysis for changes in higher education and implementation of artificial intelligence, machine learning, and extended reality. *Education Sciences*, *11*(10). https://doi.org/10.3390/educsci11100568

Jeong, R. (2023). Research on Problem-Based Learning(PBL) Literature Class Method Using ChatGPT. *The Korean Society of Culture and Convergence*. https://doi.org/DOI:10.33645/cnc.2023.10.45.10.219

Jonathan, L. Y., & Laik, M. N. (2019). Using Experiential Learning Theory to Improve Teaching and Learning in Higher Education. *European Journal of Social Science Education and Research*, *6*(1), 123. https://doi.org/10.26417/ejser.v6i1.p123-132

Khairatun Hisan, U., & Miftahul Amri, M. (2023). ChatGPT and Medical Education: A Double-Edged Sword. *Journal of Pedagogy and Education Science*, *2*(01), 71–89. https://doi.org/10.56741/jpes.v2i01.302

Khan, R. A., Jawaid, M., Khan, A. R., & Sajjad, M. (2023). ChatGPT - Reshaping medical education and clinical management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, *39*(2), 605–607. https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.7653

Kolb, A., & Kolb, D. (2022). Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Higher Education. *A Journal for Engaged Educators*, *1*(1), 7–44. https://doi.org/https://doi.org/10.46787/elthe.v1i1.3362

Lee, E., Il, N. G. D., An, G., Lee, S., & Lim, K. (2023). ChatGPT-Based Debate Game Application Utilizing Prompt Engineering. *Proceedings of the 2023 International Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems*, 1–6. https://doi.org/10.1145/3599957.3606244

Lee, H. (2023). The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education. *Anatomical Sciencies Education*, *17*(15), 926–939. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ase.2270

Lin, X. (2023). Exploring the Role of ChatGPT as a Facilitator for Motivating Self-Directed Learning Among Adult Learners. *Adult Learning*, *35*(3), 156–166. https://doi.org/10.1177/10451595231184928

Litardo, J. T., Wong, C. R., Ruiz, S. M., & Benites, K. P. (2023). Retos y oportunidades docente en la implementación de la inteligencia artificial en la educación superior ecuatoriana. *South Florida Journal of Development*, *4*(2), 867–889. https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-020

Loyens, S. M. M., Kirschner, P., & Paas, F. (2019). Problem-Based Learning. *Oxford Research Encyclopedia of Education*. https://doi.org/10.4324/9781351257848-40

Lozano, A., & Blanco Fontao, C. (2023). Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers. *Education Sciences*, *13*(7). https://doi.org/10.3390/educsci13070733

Ma, T. (2023). The Influence of ChatGPT on Autonomous Learning for College Students. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, *25*, 172–179. https://doi.org/https://doi.org/10.54254/2753-7048/25/20230708

Mamatha, S. M. (2021). Experiential Learning in Higher Education. *International Journal of Advance Research and Innovation*, *9*(3), 1–9. https://doi.org/10.51976/ijari.932101

Mangas, C. (2020). Active learning in higher education: pedagogical strategies for collaborative work. *Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health*, *2*(12), 59–65. https://doi.org/10.29352/MILL0212.05.00295

Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). The correlation among social interaction activities registered through new technologies and elderly's social isolation level. *Revista Mexicana de Ingenieria Biomedica*, *36*(3), 181–191. https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4

Meo, S. A., Al-Masri, A. A., Alotaibi, M., Meo, M. Z. S., & Meo, M. O. S. (2023). ChatGPT Knowledge Evaluation in Basic and Clinical Medical Sciences: Multiple Choice Question Examination-Based Performance. *Healthcare (Switzerland)*, *11*(14), 1–11. https://doi.org/10.3390/healthcare11142046

Mi, Z., & Zhang, D. (2019). Origin and development of problem-based learning. *Chinese Journal of Medical Education*, *39*, 430–436. https://doi.org/10.3760/CMA.J.ISSN.1673-677X.2019.06.004

Miftahul Amri, M., & Khairatun Hisan, U. (2023). Incorporating AI Tools into Medical Education: Harnessing the Benefits of ChatGPT and Dall-E. *Journal of Novel Engineering Science and Technology*, *2*(02), 34–39. https://doi.org/10.56741/jnest.v2i02.315

Mohajan, D., & Mohajan, H. K. (2022). Constructivist Grounded Theory: A New Research Approach in Social Science. *Research and Advances in Education*, *1*(4), 8–16. https://doi.org/10.56397/rae.2022.10.02

Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts. *International Journal of Artificial Intelligence and Robotics Research*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4391243

Montenegro-Rueda, M., Cerero, J., Fernández, J., & López, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education : A. *Department of Teaching and Educational Organization*, *12*(153), 1–13. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/computers12080153

Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, *7*(14), 260–270. https://doi.org/10.36825/riti.07.14.022

Murad, I. A., Surameery, N. M. S., & Shakor, M. Y. (2023). Adopting ChatGPT to Enhance Educational Experiences. *International Journal of Information Technology and Computer Engineering*, *35*, 20–25. https://doi.org/10.55529/ijitc.35.20.25

Na, S., Heo, S., Han, S., Shin, Y., & Roh, Y. (2022). Acceptance Model of Artificial Intelligence (AI)-Based Technologies in Construction Firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in Combination with the Technology–Organisation–Environment (TOE) Framework. In *Buildings* (Vol. 12, Issue 2). https://doi.org/10.3390/buildings12020090

Nguyen, H. H., & Nguyen, V. A. (2023). Personalized Learning in the Online Learning from 2011 to 2021: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, *13*(8), 1261–1272. https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.8.1928

O'Connor, S. (2023). Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse? *Nurse Education in Practice*, *66*, 103537. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537

Pabreja, K., & Pabreja, N. (2024). Understanding College Students' Satisfaction With ChatGPT: An Exploratory And Predictive Machine Learning Approach Using Feature Engineering. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, *14*(1), 37–63. https://doi.org/10.52634/mier/2024/v14/i1/2568

Perera, P., & Lankathilaka, M. (2023). AI in Higher Education: A Literature Review of ChatGPT and Guidelines for Responsible Implementation. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, *7*(6), 306–314. https://econpapers.repec.org/RePEc:bcp:journl:v:7:y:2023:i:6:p:306-314

Prananta, A. W., Megahati S, R. R. P., Susanto, N., & Raule, J. H. (2023). Transforming Education and Learning through Chat GPT: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *9*(11), 1031–1037. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5468

Purwasih, W., & Sahnan, A. (2023). Deviant acts in the use of ChatGPT: An analytical study

of student behaviour. *INSANIA : Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, *28*(2 SE-Articles), 235–247. https://doi.org/10.24090/insania.v28i2.9529

Rodelo Molina, M. K., Montero Castillo, P. M., Jay-Vanegas, W., & Martelo Gómez, R. J. (2021). Metodología de investigación acción participativa: Una estrategia para elfortalecimiento de la calidad educativa. *Revista de Ciencias Sociales , XXVII*(3), 287–298. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090621

Rodríguez-alegre, L. R., Egusquiza-Rodiriguez, Jesús, M., & Trujillo-valdiviezo, G. (2021). Revolución industrial 4 . 0 : La brecha digital en Latinoamérica digital en Latinoamérica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *6*(11), 147–156. https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v6i11.1219

Salazar Sigüenza, D. M., Chavarría Briones, B. A., Villacís Barriga, G. de la M., & Vilatuña Catagña, D. J. (2023). Estrategias Didácticas para la enseñanza/aprendizaje de las instituciones de educación tecnológica superior en Ecuador, año 2022. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, *5*(2), 516–528. https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/616

Sallam, M. (2023). ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare (Switzerland)*, *11*(887). https://doi.org/10.3390/healthcare11060887

Sallam, M., Salim, N. A., Barakat, M., Al-Mahzoum, K., Al-Tammemi, A. B., Malaeb, D., Hallit, R., & Hallit, S. (2023). Assessing Health Students' Attitudes and Usage of ChatGPT in Jordan: Validation Study. *JMIR Medical Education*, *9*, e48254. https://doi.org/10.2196/48254

Sayed, M., & Afzal, K. A. (2021). Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: a literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*, *4*(1), 1–4.

Schneiderhan, J., Guetterman, T. C., & Dobson, M. L. (2019). Curriculum development: A how to primer. *Family Medicine and Community Health*, *7*(2). https://doi.org/10.1136/fmch-2018-000046

Semenovska, L., Vazhenina, I., & Vasyl, F. (2023). Individualization of learning as a development actuality information technological society. *Pedagogical Sciences*, *26*(2), 30–34. https://doi.org/https://doi.org/10.33989/2524-2474.2023.82.295073

Short, C., & Shemshack, A. (2023). Personalized Learning. *EdTechnica*, 199–204. https://doi.org/10.59668/371.11067

Stepanenko, O., & Stupak, O. (2023). The Use of Gpt Chat Among Students in Ukrainian Universities. *Scientific Journal of Polonia University*, *58*(3), 202–207. https://doi.org/10.23856/5828

Synekop, O., Lytovchenko, I., Lavrysh, Y., & Lukianenko, V. (2024). Use of Chat GPT in English for Engineering Classes: Are Students' and Teachers' Views on Its Opportunities and Challenges Similar? *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *18*(3), 129–146. https://doi.org/10.3991/ijim.v18i03.45025

Tsang, R. (2023). Practical Applications of ChatGPT in Undergraduate Medical Education. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, *10*, 238212052311784. https://doi.org/10.1177/23821205231178449

UNESCO. (2019). International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap, Beijing, 2019. In *International conference on Artificial intelligence and Education, Planning education in the AI Era: Lead the leap: final report*. United Nations Educational, Scientific and Cultural

Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967?posInSet=2&queryId=15e967bd-1134-44ae-92f0-3223bd45c806

UNESCO. (2022). *La inteligencia artificial en la educación*. AI IN EDUCATION. https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence?hub=32618

UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000389227&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_2779c7b7-cb65-454a-9a7d-c23bd13628a3%3F_%3D389227spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/p

Vargas-Hernández, J. G., & Vargas-González, O. C. (2022). Strategies for meaningful learning in higher education. *Journal of Research in Instructional*, *2*(1), 47–64. https://doi.org/10.30862/jri.v2i1.41

Vitezić, V., & Perić, M. (2021). Artificial intelligence acceptance in services: connecting with Generation Z. *The Service Industries Journal*, *41*(13–14), 926–946. https://doi.org/10.1080/02642069.2021.1974406

Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(7). https://doi.org/10.29333/ejmste/13272

Wolde, A. B., Muhie, Y. A., & Woldie, A. B. (2023). Integration of Artificial Intelligence Technologies in Teaching and Learning in Higher Education. *Science and Technology*, *10*(1), 1–7. https://doi.org/10.5923/j.scit.202001001.01

Wu, T.-T., Lee, H.-Y., Li, P.-H., Huang, C.-N., & Huang, Y.-M. (2023). Promoting Self-Regulation Progress and Knowledge Construction in Blended Learning via ChatGPT-Based Learning Aid. *Journal of Educational Computing Research*, *61*(8), 3–31. https://doi.org/10.1177/07356331231191125

Xiao, Y., & Zhi, Y. (2023). An Exploratory Study of EFL Learners' Use of ChatGPT for Language Learning Tasks: Experience and Perceptions. *Languages*, *8*(212), 1–12. https://doi.org/https://doi.org/ 10.3390/languages8030212 Academic

Yandola, K. O. (2023). Using the chatgpt in the educational process. *Innovate Pedagogy*. https://doi.org/DOI:10.32782/2663-6085/2023/57.2.53

Yang, J., Li, H. B., & Wei, D. (2023). The impact of ChatGPT and LLMs on medical imaging stakeholders: Perspectives and use cases. *Meta-Radiology*, *1*(1), 100007. https://doi.org/10.1016/j.metrad.2023.100007

Yufei, L., Saleh, S., Jiahui, H., & Abdullah, S. M. S. (2020). Review of the application of artificial intelligence in education. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, *12*(8), 548–562. https://doi.org/10.53333/ijicc2013/12850

Zhu, C., Sun, M., Luo, J., Li, T., & Wang, M. (2023). How to harness the How to harness the potential of ChatGPT in education ? *Knowledge Management & E-Learning*, *15*(2), 133–152. https://doi.org/https://doi.org/10.34105/j.kmel.2023.15.008

5.4 Anexos

Instrumento 1

5.4.1 Cuestionario validado sobre la frecuencia de uso, nivel de conocimiento de Chat GPT, Valor percibido e intención de uso

1. He utilizado tecnologías de IA generativa como ChatGPT.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2. Entiendo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT tienen limitaciones en su capacidad para manejar tareas complejas.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3. Entiendo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden generar resultados que son inexactos desde el punto de vista factual.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4. Entiendo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden generar resultados que están fuera de contexto o son inapropiados.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

5. Entiendo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden exhibir sesgos e injusticias en sus resultados.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral

- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

6. Entiendo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT tienen una inteligencia emocional y empatía limitadas, lo que puede llevar a resultados insensibles o inapropiados.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. Los estudiantes deben aprender a utilizar bien las tecnologías de IA generativa para su carrera.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. Creo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden mejorar mi competencia digital.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. Creo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden mejorar mi rendimiento académico en general.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. Pienso que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden ayudarme a ser un mejor escritor.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

11. Puedo hacer preguntas a las tecnologías de IA generativa como ChatGPT que de otro modo no le haría a mi profesor.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. Las tecnologías de IA generativa como ChatGPT no me juzgarán, por lo que me siento cómodo usándolas.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. Pienso que las tecnologías de IA como ChatGPT son una excelente herramienta para los servicios de apoyo estudiantil debido a su anonimato.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. Creo que las tecnologías de IA generativa como ChatGPT pueden ayudarme a ahorrar tiempo.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. Creo que las tecnologías de IA como ChatGPT pueden proporcionarme ideas y perspectivas únicas que tal vez no hubiera pensado por mí mismo.
- Totalmente en desacuerdo

- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

16. Pienso que las tecnologías de IA como ChatGPT pueden proporcionarme retroalimentación y sugerencias personalizadas e inmediatas para mis tareas.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

17. Pienso que las tecnologías de IA como ChatGPT son una excelente herramienta porque están disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

18. Utilizar tecnologías de IA generativa como ChatGPT para completar tareas socava el valor de una educación universitaria.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

19. Las tecnologías de IA generativa como ChatGPT limitarán mis oportunidades de interactuar con otros y socializar mientras realizo trabajos académicos.
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

20. Las tecnologías de IA generativa como ChatGPT obstaculizarán mi desarrollo de habilidades genéricas o transferibles como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y las habilidades de liderazgo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

21. Puedo volverme excesivamente dependiente de las tecnologías de IA generativa.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

22. La integración de tecnologías de IA generativa como ChatGPT en la educación superior tendrá un impacto positivo en la enseñanza y el aprendizaje a largo plazo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

23. Me imagino integrando tecnologías de IA generativa como ChatGPT en mis prácticas de enseñanza y aprendizaje en el futuro.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Anexo 2.

Cuestionario pre estrategia sobre las generalidades de las bacterias

1 **¿Cuál de las siguientes características es común a todas las bacterias?**

- A) Presencia de núcleo definido
- B) Ausencia de membrana plasmática
- C) Reproducción por división asexual

- D) Pared celular de celulosa

  Respuesta: C) Reproducción por división asexual

  Referencia: Página 16

1 **¿Qué tipo de pared celular caracteriza a las bacterias Gram-negativas?**

- A) Gruesa capa de peptidoglucano
- B) Capa delgada de peptidoglucano y membrana externa
- C) Presencia de ácido micólico
- D) Ausencia de peptidoglucano

  Respuesta: B) Capa delgada de peptidoglucano y membrana externa

  Referencia: Página 16

2 **¿Cuál es la principal utilidad del agar MacConkey en microbiología?**

- A) Aislamiento de hongos
- B) Diferenciación de bacterias que fermentan lactosa
- C) Identificación de parásitos
- D) Cultivo de virus

  Respuesta: B) Diferenciación de bacterias que fermentan lactosa

  Referencia: Página 46

3 **¿Cuál es el método más comúnmente utilizado para clasificar bacterias según su estructura celular?**

- A) Tinción de Gram
- B) Microscopía de campo oscuro
- C) Cultivo en agar sangre
- D) Prueba de oxidasa

  Respuesta: A) Tinción de Gram

  Referencia: Página 17

4 **¿Qué propiedad distingue a las bacterias acidorresistentes?**

- A) Capacidad de resistir la desecación
- B) Retención de la carbolfucsina básica después de la exposición a ácido-alcohol
- C) Producción de esporas en condiciones adversas
- D) Movimiento por flagelos

  Respuesta: B) Retención de la carbolfucsina básica después de la exposición a ácido-alcohol

  Referencia: Página 48

5 **¿Qué componente es esencial en la formación de la cápsula bacteriana?**

- A) Peptidoglucano
- B) Ácido teicoico
- C) Polisacáridos
- D) Lípidos

  Respuesta: C) Polisacáridos

  Referencia: Página 23

6 **¿Cuál es la función principal de la tinción de Ziehl-Neelsen?**

- A) Diferenciar bacterias Gram-positivas de Gram-negativas
- B) Detectar micobacterias acidorresistentes
- C) Identificar levaduras en muestras clínicas
- D) Diferenciar entre tipos de hongos

  Respuesta: B) Detectar micobacterias acidorresistentes

  Referencia: Página 48

7 **¿Qué tipo de microscopía se utiliza para observar bacterias extremadamente delgadas, como Treponema pallidum?**

- A) Microscopía de campo claro
- B) Microscopía de campo oscuro
- C) Microscopía electrónica
- D) Microscopía de contraste de fases

  Respuesta: B) Microscopía de campo oscuro

  Referencia: Página 25

8 **¿Cuál de las siguientes bacterias carece de pared celular?**

- A) Mycobacterium tuberculosis
- B) Escherichia coli
- C) Mycoplasma pneumoniae
- D) Bacillus anthracis

  Respuesta: C) Mycoplasma pneumoniae

  Referencia: Página 18

9 **¿Qué medio de cultivo se utiliza para el aislamiento de micobacterias?**

- A) Agar MacConkey
- B) Agar sangre
- C) Medio de Lowenstein-Jensen
- D) Agar Sabouraud

  Respuesta: C) Medio de Lowenstein-Jensen

  Referencia: Página 49

10 **¿Cuál es la principal fuente de energía en el metabolismo bacteriano anaerobio?**

- A) Oxidación de ácidos grasos
- B) Fosforilación oxidativa
- C) Fermentación
- D) Fotosíntesis

  Respuesta: C) Fermentación

  Referencia: Página 21

11 **¿Qué técnica se utiliza comúnmente para la detección de cápsulas en bacterias como Bacillus anthracis?**

- A) Tinción de Gram
- B) Método de tinta china
- C) Microscopía de contraste de fases

- D) Tinción de Wright-Giemsa
  Respuesta: B) Método de tinta china
  Referencia: Página 50

12 **¿Cuál es el principal mecanismo de resistencia en bacterias Gram-negativas?**
- A) Producción de enzimas inactivadoras de antibióticos
- B) Alteración del sitio de acción del antibiótico
- C) Bombas de eflujo
- D) Modificación de la pared celular
  Respuesta: C) Bombas de eflujo
  Referencia: Página 57

13 **¿Qué tipo de bacteria es más propensa a formar endosporas?**
- A) Mycobacterium
- B) Bacillus
- C) Escherichia
- D) Neisseria
  Respuesta: B) Bacillus
  Referencia: Página 20

14 **¿Qué método se utiliza para visualizar bacterias que no se tiñen bien con la tinción de Gram?**
- A) Tinción acidorresistente
- B) Tinción de Wright-Giemsa
- C) Tinción tricrómica
- D) Microscopía electrónica
  Respuesta: A) Tinción acidorresistente
  Referencia: Página 48

15 **¿Qué característica microscópica es común en bacterias que causan meningitis?**
- A) Pared celular delgada
- B) Presencia de cápsula
- C) Producción de esporas
- D) Movimiento por flagelos
  Respuesta: B) Presencia de cápsula
  Referencia: Página 23

16 **¿Cuál de los siguientes métodos es más adecuado para diferenciar especies bacterianas en base a su metabolismo?**
- A) Tinción de Gram
- B) Microscopía de campo oscuro
- C) Pruebas bioquímicas
- D) Análisis del ADN
  Respuesta: C) Pruebas bioquímicas
  Referencia: Página 55

17 **¿Qué tipo de medio de cultivo es selectivo para bacterias Gram-positivas?**

- A) Agar MacConkey
- B) Agar sal manitol
- C) Agar sangre
- D) Agar chocolate

Respuesta: B) Agar sal manitol
Referencia: Página 46

18 **¿Qué propiedad de las bacterias es evaluada utilizando la microscopía de contraste de fases?**

- A) Forma externa de la bacteria
- B) Estructura interna de la bacteria
- C) Movimiento de la bacteria
- D) Respuesta a la tinción de Gram

Respuesta: B) Estructura interna de la bacteria
Referencia: Página 24

19 **¿Qué estructura es fundamental para la clasificación de bacterias como Gram-positivas o Gram-negativas?**

- A) Membrana externa
- B) Flagelos
- C) Pared celular
- D) Cápsula

Respuesta: C) Pared celular
Referencia: Página 16

Anexo 3.

Cuestionario post estrategia didáctica sobre las generalidades de las bacterias

1 ¿Qué estructura bacteriana es responsable de la rigidez y forma de la célula?

- A) Membrana citoplasmática
- B) Pared celular
- C) Cápsula
- D) Ribosomas

Respuesta: B) Pared celular
Referencia: Página 16

2 ¿Qué bacterias se caracterizan por no tener una pared celular?

- A) Mycobacterium tuberculosis
- B) Bacillus anthracis
- C) Mycoplasma pneumoniae
- D) Staphylococcus aureus

Respuesta: C) Mycoplasma pneumoniae
Referencia: Página 16

3 ¿Cuál de los siguientes métodos se utiliza para diferenciar bacterias Gram-positivas de Gram-negativas?

- A) Tinción de Ziehl-Neelsen
- B) Tinción de Giemsa
- C) Tinción de Gram
- D) Microscopía electrónica

Respuesta: C) Tinción de Gram
Referencia: Página 6

4 ¿**Qué característica distingue a las bacterias Gram-negativas de las Gram-positivas?**

- A) Capa gruesa de peptidoglucano
- B) Presencia de membrana externa
- C) Ausencia de peptidoglucano
- D) Pared celular compuesta de celulosa

Respuesta: B) Presencia de membrana externa
Referencia: Página 16

5 ¿**Cuál es la función principal del pili en las bacterias?**

- A) Protección contra fagocitosis
- B) Movilidad
- C) Transferencia de material genético
- D) Síntesis de proteínas

Respuesta: C) Transferencia de material genético
Referencia: Página 16

5 **¿Qué tipo de bacterias pueden crecer en un medio selectivo para estafilococos?**

- A) Bacterias Gram-negativas
- B) Estafilococos
- C) Micobacterias
- D) Hongos

Respuesta: B) Estafilococos
Referencia: Página 14

6 **¿Qué medio de cultivo es selectivo y diferencial para bacterias que fermentan lactosa?**

- A) Agar sangre
- B) Agar MacConkey
- C) Medio de Lowenstein-Jensen
- D) Agar Sabouraud

Respuesta: B) Agar MacConkey
Referencia: Página 14

7 **¿Qué bacteria es conocida por su capacidad de formar endosporas?**

- A) Escherichia coli
- B) Bacillus anthracis

- C) Streptococcus pneumoniae
- D) Neisseria gonorrhoeae

Respuesta: B) Bacillus anthracis
Referencia: Página 16

8 **¿Qué tipo de bacterias crecen en condiciones anaerobias estrictas?**

- A) Bacterias aerobias
- B) Bacterias facultativas
- C) Bacterias anaerobias
- D) Bacterias microaerofílicas

Respuesta: C) Bacterias anaerobias
Referencia: Página 14

9 **¿Qué estructura es común en todas las bacterias, independientemente de su tipo de pared celular?**

- A) Cápsula
- B) Ribosomas
- C) Flagelos
- D) Esporas

Respuesta: B) Ribosomas
Referencia: Página 16

10 **¿Qué tipo de bacterias se detectan mejor con la tinción acidorresistente?**

- A) Gram-positivas
- B) Gram-negativas
- C) Micobacterias
- D) Hongos

Respuesta: C) Micobacterias
Referencia: Página 6

11 **¿Qué técnica se utiliza para identificar bacterias que producen esporas?**

- A) Tinción de Gram
- B) Tinción de endosporas
- C) Tinción de Giemsa
- D) Microscopía de contraste de fases

Respuesta: B) Tinción de endosporas
Referencia: Página 6

12 **¿Cuál es la principal diferencia estructural entre bacterias Gram-positivas y Gram-negativas?**

- A) Las Gram-positivas tienen una membrana externa
- B) Las Gram-negativas tienen una pared celular más gruesa
- C) Las Gram-negativas tienen una membrana externa adicional
- D) Las Gram-positivas no tienen pared celular

Respuesta: C) Las Gram-negativas tienen una membrana externa adicional
Referencia: Página 16

13 **¿Qué tipo de medio de cultivo es ideal para el crecimiento de micobacterias?**

- A) Agar sangre
- B) Agar MacConkey
- C) Medio de Lowenstein-Jensen
- D) Agar Sabouraud

Respuesta: C) Medio de Lowenstein-Jensen
Referencia: Página 14

14 **¿Qué característica distingue a las bacterias acidorresistentes?**

- A) Son Gram-positivas
- B) Retienen la carbolfucsina después de la decoloración con ácido-alcohol
- C) Crecen en medios ricos en lactosa
- D) No tienen pared celular

Respuesta: B) Retienen la carbolfucsina después de la decoloración con ácido-alcohol
Referencia: Página 6

15 **¿Qué estructura bacteriana se utiliza en la adherencia a superficies?**

- A) Cápsula
- B) Flagelos
- C) Pili
- D) Ribosomas

Respuesta: C) Pili
Referencia: Página 16

16 **¿Qué propiedad permite a algunas bacterias sobrevivir en ambientes hostiles?**

- A) Formación de esporas
- B) Presencia de cápsula
- C) Producción de exotoxinas
- D) Crecimiento rápido

Respuesta: A) Formación de esporas
Referencia: Página 16

17 **¿Qué estructura se encuentra en las bacterias y es responsable de la síntesis de proteínas?**

- A) Ribosomas
- B) Pared celular
- C) Flagelos
- D) Cápsula

Respuesta: A) Ribosomas
Referencia: Página 16

18 **¿Cuál es la principal función de la cápsula bacteriana?**

- A) Proteger contra la fagocitosis
- B) Facilitar la movilidad
- C) Realizar la síntesis de proteínas

- D) Almacenar material genético
  Respuesta: A) Proteger contra la fagocitosis
  Referencia: Página 16

19 **¿Qué característica distingue a las bacterias que forman esporas de las que no lo hacen?**

- A) Resistencia a condiciones extremas
- B) Producción de toxinas
- C) Capacidad de moverse
- D) Presencia de pili
  Respuesta: A) Resistencia a condiciones extremas
  Referencia: Página 16

Anexo 4.

Cuestionario de percepción sobre la efectividad de la estrategia didáctica basada en ChatGPT para el autoaprendizaje en la asignatura de Bacteriología y Virología

1) La estrategia didáctica implementada me ha ayudado a utilizar ChatGPT de manera más efectiva en mi proceso de autoaprendizaje sobre las generalidades de microbiología y virología?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Mi capacidad para identificar y analizar información relevante utilizando ChatGPT ha mejorado después de la implementación de la estrategia didáctica ?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Mis habilidades para elaborar prompts mas efectivos en ChatGPT ha mejorado después de la implementación de la estrategia didáctica ?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo

- Totalmente de acuerdo

La implementación de la estrategia didáctica me ha permitido integrar mejor el uso de ChatGPT en mi aprendizaje diario en la cátedra de Bacteriología y Virología. ?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

La estrategia didáctica me permitió tener más seguridad al usar ChatGPT para investigar y profundizar en temas complejos relacionados con bacteriología y virología.?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Mis habilidades en el uso de ChatGPT para obtener respuestas precisas y útiles han mejorado significativamente gracias a la estrategia didáctica ?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Anexo 5

Modelo de consentimiento informado

Luis Daniel Pombosa Manobanda

Documento de Consentimiento Informado para PROYECTO de Estrategia didáctica fundamentada en el empleo de CHAT GPT como herramienta de inteligencia artificial para alcanzar niveles superiores de aprendizaje en la asignatura de fisiología de la carrera de medicina de la Universidad Técnica de Ambato

Este consentimiento va dirigido a los Docentes que imparten la catedra de fisiología y a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de medicina de la catedra de fisiología

Luis Daniel Pombosa Manobanda

Universidad Técnica de Ambato

Maestría en Ciencias Biomédicas mención en Ciencias Básicas

Estrategia didáctica fundamentada en el empleo de CHAT GPT como herramienta de inteligencia artificial para alcanzar niveles superiores de aprendizaje en la asignatura de fisiología de la carrera de medicina de la Universidad Técnica de Ambato

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

Información: Proyecto de investigación que busca desarrollar una estrategia didáctica fundamentada en herramientas de inteligencia artificial Chat GPT

Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar) Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

PARTE I:

Información

Introducción

Yo soy Luis Daniel Pombosa Manobanda y actualmente estoy cursando la Maestría en Ciencias Biomédicas mención en ciencias básicas de la Universidad Técnica de Ambato, y estamos investigando sobre el desarrollo de una estrategia didáctica fundamentada en herramientas de inteligencia artificial Chat GPT. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no en esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación.

Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, me para según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme y le ayudare en sus dudas.

Propósito

El uso de herramientas con inteligencia artificial está en pleno auge, existe muchas que ayudan en diferentes áreas o necesidades, nosotros nos enfocaremos en chat gpt, como herramienta de inteligencia artificial para ayudar en la enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes hacia los estudiantes con el fin de mejorar la calidad de aprendizaje en la fisiología del sistema hematopoyético de los estudiantes de fisiología de la carrera de medicina de la Universidad técnica de Ambato

Tipo de Intervención de Investigación

Se aplicará una encuesta en los estudiantes antes de la intervención con la estrategia y después de la intervención también se aplicará una encuesta en los docentes luego de aplicar la estrategia.

Selección de participantes

Estamos invitando a los estudiantes que están cursando la catedra de fisiología de la carrera de medicina de la Universidad Técnica de Ambato

Participación Voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Su participación en este proyecto no afectara en nada sus actividades universidades

Descripción del Proceso

Durante la investigación de realizará se entregará una encuesta para comprobar la familiaridad de los estudiantes con la herramienta de inteligencia artificial (Chat GPT) y si es necesario se realizará una charla con los estudiantes y docentes para mejorar sus conocimientos en el uso de esta herramienta. Posterior a esto se aplicará la estrategia didáctica y se realizará una encuesta post estrategia para valorar los grados de satisfacción por parte de los docentes y estudiantes al emplear la estrategia.

Se emplearán herramientas como Google forms para aplicar la encuesta de forma virtual de ser necesario.

Duración

La duración de la toma de encuestas y socialización de la información sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial será de 1 mes como fecha máxima

Riesgos

No existe ningún riesgo al participar de este proyecto

Molestias

Ninguna

Beneficios

Los beneficios al participar en este proyecto de investigación incluyen mejorar sus conocimientos en la aplicación de herramientas de inteligencia artificial (Chat GPT) en su autoaprendizaje, para los estudiantes.

Los beneficios para los docentes incluyen considerar el uso de Chat GPT como una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

Incentivos

Ninguno

Confidencialidad

En esta investigación la información será de forma anónima. Y el procesamiento de datos estará a cargo de Md. Daniel Pombosa

Compartiendo los Resultados

Una vez aprobado el proyecto de titulación la información estará publicada en los repositorios digitales de la Universidad Técnica de Ambato

Derecho a negarse o retirarse

Los participantes en este proyecto de investigación tienen la libertad de abandonarlo si es su elección

A Quién Contactar

Si tiene preguntas puede hacerlas ahora o más tarde al siguiente contacto correo: luispombosa@hotmail.com

Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por [nombre del comité de evaluación ética institucional local], que es un comité cuya tarea es asegurarse de que se protege de daños a los participantes en la investigación. Si usted desea averiguar más sobre este comité, contacte [nombre, dirección, número de teléfono.]

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado a participar en la investigación que busca desarrollar una estrategia didáctica basada en herramientas de inteligencia artificial Chat GPT. Se me ha informado que no existen riesgos y que los beneficios pueden ser aprender a mejorar el autoaprendizaje. Se ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección de correo electrónico que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera

Nombre del Participante Firma del Participante

Fecha Día/mes/año

Yo He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del Investigador Firma del Investigador

Fecha

Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado (iniciales del investigador/asistente)

CAPÍTULO VI
PROPUESTA

Título

Propuesta de Estrategia Didáctica Basada en ChatGPT para el Desarrollo de Competencias Educativas

Descripción

La propuesta de estrategia didáctica con ChatGPT se estructurará de acuerdo con los seis pasos del modelo de desarrollo curricular presentado en el artículo de (Schneiderhan et al., 2019), que proporciona un enfoque sistemático para el diseño, implementación y evaluación de programas educativos.

Desarrollo de la propuesta

A continuación, se describe brevemente cada sección de la propuesta:

Etapa 1 Evaluación de Necesidades Educativas: Se iniciará con una revisión de las carencias y oportunidades de mejora en el contexto educativo actual. Este apartado incluirá una evaluación de las áreas en las que los estudiantes podrían beneficiarse del apoyo de ChatGPT, como el desarrollo del pensamiento crítico, la escritura argumentativa y la práctica de habilidades autónomas.

Etapa 2 Determinación y Priorización del Contenido Didáctico: Aquí se identificarán y priorizarán los temas y competencias clave que la estrategia buscará desarrollar. El contenido será seleccionado de manera que se alinee con los objetivos curriculares de la institución, centrándose en aquellas áreas donde ChatGPT puede ofrecer un valor añadido.

Etapa 3 Definición de Metas y Objetivos: Se establecerán metas amplias y objetivos específicos que guiarán la implementación de la estrategia. Estos objetivos serán medibles y describirán los resultados esperados en términos de competencias adquiridas por los estudiantes al usar ChatGPT como herramienta educativa.

Etapa 4 Diseño de acciones educativas: En esta sección, se describirán las actividades concretas que los docentes y estudiantes realizarán con ChatGPT, tales como simulaciones, prácticas de redacción asistida y resolución de problemas. Cada actividad estará diseñada para maximizar la interactividad y la participación activa de los estudiantes, aprovechando las funcionalidades de ChatGPT.

Etapa 5 Implementación de la Estrategia Didáctica: Se detallará un plan de implementación que incluye los recursos necesarios, la capacitación de docentes, el cronograma y la estructura operativa de la estrategia. También se considerarán las posibles barreras y se ofrecerán soluciones para asegurar un despliegue efectivo de la estrategia en el entorno educativo.

Etapa 6 Evaluación de la Estrategia: La propuesta concluirá con un esquema de evaluación formativa y sumativa para medir el impacto de ChatGPT en el aprendizaje. Se detallarán los métodos de recolección de datos y los indicadores de éxito, con un enfoque en la retroalimentación continua para optimizar la estrategia y garantizar su sostenibilidad.

Fundamentación Teórica que sustenta el uso de Chat GPT como estrategia didáctica

La estrategia didáctica puede sustentarse en varias teorías del aprendizaje como se indicó en el apartado de Fundamentación teórico-científica

El constructivismo

Se trata de una teoría del aprendizaje relacionada con la adquisición de conocimientos y con el proceso de construcción de los mismos. (Mohajan & Mohajan, 2022). En pedagogía el constructivismo promulga una corriente de pensamiento donde el proceso de enseñanza-aprendizaje es interactivo, dinámico y participativo por parte del alumno, de forma que sus saberes es el resultado de una verdadera construcción guiada por la persona que aprende; "enseñanza orientada a la acción".(Benítez Vargas, 2023). En el contexto universitario, la integración de herramientas basadas en inteligencia artificial, como ChatGPT, ha mostrado potencial para mejorar el aprendizaje constructivista.

ChatGPT puede mejorar los resultados de aprendizaje al proporcionar un entorno interactivo que estimula la participación activa y la autonomía del estudiante en comparación con métodos tradicionales. (Hakiki et al., 2023). Alineándose con principios constructivistas donde el conocimiento es construido por medio de experiencias significativas en este contexto, la conversación con chat GTP ofrece a los estudiantes la oportunidad de experimentar activamente su propio proceso en la construcción del conocimiento.

Teoría del aprendizaje experiencial (ELT)

El ELT es el proceso de aprender por medio de la experiencia, su definición más concreta es "aprender reflexionando sobre lo que se hace". Este enfoque se fundamenta en la idea de que el aprendizaje efectivo no solo se basa en la adquisición de conocimientos teóricos, sino también en la capacidad de aplicarlos en situaciones reales.(Mamatha, 2021). Además, este

tipo de aprendizaje contribuye a la formación de individuos con una mayor autoconciencia y capacidad de reflexión crítica, factores esenciales para el éxito tanto académico como profesional (Kolb & Kolb, 2022).

La integración de herramientas basadas en inteligencia artificial como ChatGPT ofrece una asistencia personalizada y respuestas instantáneas que fomentan la motivación y el compromiso del estudiante. ChatGPT puede actuar como un tutor virtual, ayudando a los estudiantes a comprender conceptos complejos y a mejorar su productividad académica. ChatGPT facilita un entorno educativo interactivo y participativo al simular conversaciones humanas, responde a preguntas y ofrece explicaciones de esta forma fomenta un aprendizaje activo y se alinea con los principios del aprendizaje experiencial. ChatGPT se presenta como una herramienta que facilita la simulación de situaciones de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes experimentar y reflexionar en diferentes contextos educativos. Esto brinda al estudiante la oportunidad de experimentar las cuatro etapas del ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb que incluyen vivir una experiencia concreta reflexionar sobre lo observado conceptualizar de manera abstracta y finalmente aplicar lo aprendido a través de la experimentación activa permitiendo un aprendizaje más profundo y significativo. (Murad et al., 2023).

Teoría del aprendizaje personalizado (AP).

El aprendizaje personalizado e individualizado (AP) se basa en enfoques pedagógicos que ajustan la enseñanza a las necesidades, intereses y habilidades específicas de cada estudiante. A diferencia de los modelos tradicionales, donde todos los alumnos siguen el mismo contenido y ritmo, el aprendizaje personalizado utiliza tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el análisis de datos, para crear experiencias educativas adaptadas a los perfiles individuales. Estos enfoques permiten que los estudiantes progresen a su propio ritmo, establezcan objetivos de aprendizaje personalizados y reciban contenido acorde con sus habilidades y conocimientos previos, optimizando el proceso de aprendizaje (Short & Shemshack, 2023)(Aberbach et al., 2021).

(Albdrani & Al-Shargabi, 2023) destacan que ChatGPT, al ser implementado en un entorno de aprendizaje personalizado, ofrece retroalimentación inmediata y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes. Su investigación, evidenció que ChatGPT actúa como un asistente virtual capaz de guiar a los estudiantes a través de fases de exploración y evaluación, fomentando la autonomía en el aprendizaje. Además, permitió a los estudiantes que usaron

ChatGPT demostrar un mayor nivel de compromiso y comprensión en comparación con métodos de enseñanza tradicionales.

En resumen, su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales y su potencial para generar materiales específicos y casos prácticos contribuye a la formación de futuros médicos más preparados y competentes, capaces de enfrentar los retos de un entorno sanitario en constante evolución.

Teoría del aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un enfoque educativo centrado en el estudiante, que se basa en la resolución de problemas del mundo real para fomentar el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades críticas (Loyens et al., 2019). Este enfoque no solo se centra en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo de habilidades de colaboración, resolución de problemas y aprendizaje autodirigido, siendo especialmente efectivo en entornos que buscan formar profesionales competentes en ciencias y tecnología (W. Hung & Amida, 2020).

El uso de ChatGPT como herramienta de apoyo en el aprendizaje basado en problemas (ABP) ofrece múltiples beneficios al facilitar la exploración y resolución de problemas en un entorno educativo. ChatGPT puede guiar a los estudiantes a través de las diferentes etapas del ABP, desde la identificación de problemas hasta la exploración y resolución de los mismos, promoviendo un aprendizaje autónomo y enfocado en la práctica (Divito et al., 2024). Además, chat GPT podría ajustar las sugerencias o recursos según las necesidades y niveles de comprensión de cada estudiante, facilitando un aprendizaje más efectivo y centrado en el individuo (Wardat et al., 2023).

Howard Barrows es ampliamente reconocido como el padre del aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés), un enfoque innovador que revolucionó la educación médica y se expandió a múltiples disciplinas. Su trabajo en la Universidad McMaster en la década de 1960 sentó las bases para este método, que emplea problemas del mundo real como catalizadores del aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades de razonamiento clínico. (Mi & Zhang, 2019)

Además, el (ABP) en la educación médica se fundamenta en que los estudiantes enfrenten problemas clínicos reales o simulados que deben resolver aplicando sus conocimientos, habilidades y razonamiento crítico. La generación de escenarios clínicos y simulaciones por medio de herramientas como ChatGPT se relaciona directamente con este enfoque, ya que

permite crear entornos interactivos y controlados en los que los estudiantes pueden practicar y desarrollar sus habilidades sin riesgos para los pacientes.(H. Lee, 2023)

Aplicación de la secuencia didáctica de la propuesta

Etapa 1 Evaluación de necesidades educativas

Propósito

Identificar las carencias en los estudiantes de medicina en el uso de Chat GPT para fomentar el autoaprendizaje y mejorar su rendimiento académico.

Procedimiento:

Recolecte datos sobre las habilidades y conocimientos actuales de los estudiantes en la asignatura de Bacteriología y Virología sobre el uso de chat GPT en su aprendizaje, observando dificultades recurrentes o deficiencias.

Métodos para recolectar datos

Encuestas

Se pueden aplicar cuestionarios diseñados para medir las percepciones, conocimientos y actitudes de los estudiantes sobre un tema específico. Por ejemplo, en esta investigación se usó una encuesta para evaluar la percepción de los estudiantes sobre su nivel de conocimientos, frecuencia e intensión de uso de Chat GPT para su autoaprendizaje.

Pruebas diagnósticas

Aplicar pruebas de conocimiento de temas específicos de la asignatura a evaluar para identificar áreas de mejora. En esta investigación se evaluó los conocimientos teóricos de los estudiantes en cuanto a los contenidos de las generalidades de las bacterias antes de iniciar la intervención didáctica

Organizar grupos focales

Agrupar en grupos a los estudiantes para identificar percepciones y experiencias comunes sobre el tema o herramienta a implementar. Esto permite explorar temas como las barreras para el autoaprendizaje o la receptividad hacia nuevas herramientas tecnológicas como ChatGPT. Además, se puede incluir una demostración en vivo de la habilidad de los estudiantes en el uso de la herramienta tecnología en cuestión, en este caso Chat GPT para verificar el nivel de habilidades que los estudiantes manejan con esta herramienta.

Recolectar información de evaluaciones previas

Revisar registros de calificaciones o evaluaciones académicas para identificar áreas donde los estudiantes consistentemente tienen dificultades. Esto proporciona una evidencia cuantitativa de las brechas en el aprendizaje.

Acciones del docente

Diseñar y aplicar herramientas diagnósticas, como encuestas estructuradas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre su nivel de conocimiento para el uso de Chat GPT en la autonomía de su aprendizaje,

Aplicar pruebas diagnósticas específicas que midan sus conocimientos en temas clave como microbiología y virología.

Facilitar discusiones en grupos focales con los estudiantes, promoviendo un espacio donde puedan expresar las dificultades que enfrentan al aprender de manera independiente y su disposición hacia el uso de herramientas tecnológicas como ChatGPT

Identificar si existen una brecha entre las habilidades esperadas de los estudiantes en el uso de Chat GPT para mejorar su autoaprendizaje y su capacidad actual de manejo de la herramienta.

Identifique: necesidades cognitivas (conocimientos), actitudinales (autonomía, motivación), procedimentales de los estudiantes de medicina.

Acciones del estudiante

Realizar una demostración en tiempo de real de las habilidades de los estudiantes para el Chat GPT en su aprendizaje.

Guíe a los estudiantes del grupo a explorar por sí mismos el ChatGPT, animándolos a hacer preguntas y experimentar en diferentes temas del área de la didáctica, estableciendo relaciones interdisciplinarias

Participar activamente de los instrumentos de evaluación desarrollados por el docente para identificar las necesidades educativas evidentes del uso de esta herramienta de IA.

Justificación del Uso de ChatGPT

Por medio de la información recolectada anteriormente, elaborar una justificación de por qué Chat GPT es una herramienta adecuada para satisfacer estas necesidades. Por ejemplo, si se identificó que los estudiantes tienen vacíos de conocimiento que requieren de un tutor de forma constante para aclarar estos vacíos, se puede emplear a Chat GPT para

personalizar su proceso de aprendizaje autónomo, esta herramienta puede funcionar como un tutor personalizado y acompañar a los estudiantes a fortalecer estos vacíos.

ChatGPT puede brindar apoyo personalizado en el proceso de aprendizaje autónomo, ayudando a los estudiantes a acceder a información, estructurar sus pensamientos y recibir retroalimentación de manera inmediata.

Declaración de la justificación de la estrategia.

Formular una justificación clara y corta de 2 o 3 líneas. En este caso sería "El diseño de una estrategia didáctica basada en ChatGPT responde a la necesidad de fortalecer el autoaprendizaje y facilitar la compresión de conceptos complejos en los estudiantes de medicina, permitiendo superar las limitaciones actuales en la autonomía y el rendimiento académico mediante el uso de una herramienta tecnológica interactiva y accesible"

Etapa 2 Determinación y Priorización del Contenido
Propósito

Definir los temas, conceptos y competencias clave para la intervención educativa. Se priorizarán aquellos que respondan a las brechas detectadas en la evaluación de necesidades y que contribuyan al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Seleccionar y organizar contenidos que integren el aprendizaje de conceptos microbiológicos con el desarrollo de competencias para manejar ChatGPT, incluyendo el diseño de prompts efectivos que potencien el autoaprendizaje, la creatividad y la innovación en el proceso educativo.

Selección de temas principales

Una vez identificados las brechas educativas detectadas tras la evaluación previa, serán priorizados los contenidos que den respuestas a estas necesidades.

Aplicación en el desarrollo

Acciones del docente

El docente selecciona los temas donde los estudiantes enfrentan mayores desafíos en interrelación al perfil epidemiológico y a los problemas de salud más frecuentes en el Ecuador. En el contexto de este análisis se eligió los contenidos relacionados a las generalidades de las bacterias. El docente debe fundamentar los contenidos seleccionados

en las bibliografías del sílabo, asegurando que los estudiantes estén familiarizados con la procedencia de la información y puedan integrarla de manera efectiva.

También, se elabora contenidos para mejorar las habilidades de los estudiantes en el uso de Chat GPT para su autoaprendizaje. Se pueden incluir actividades orientadas a la mejora de habilidades para el uso efectivo de ChatGPT, tales como la formulación de preguntas claras y específicas, la evaluación crítica de las respuestas proporcionadas por la herramienta, la elaboración correcta de prompts y la personalización del aprendizaje mediante el uso de sus funciones avanzadas.

El contenido se organiza en módulos temáticos que integran conceptos teóricos de microbiología y actividades prácticas con ChatGPT. El módulo inicial se centra en los fundamentos de microbiología, además de una introducción general sobre las funcionalidades de la herramienta de IA Chat GPT, esto permite que los estudiantes se familiaricen con las funcionalidades básicas de la herramienta, asimismo, les permite empezar con los contenidos teóricos del tema elegido, mientras que los módulos posteriores abordan temas como el diagnóstico microbiológico, los mecanismos de patogenicidad y el tratamiento antimicrobiano, combinados con el desarrollo de estrategias para interactuar de manera eficaz con ChatGPT en contextos educativos y clínicos. Este enfoque progresivo facilita que los estudiantes avancen de temas básicos a conceptos más complejos, fortaleciendo su comprensión de manera escalonada. El docente debe realizar actividades enfocadas para que el estudiante puede diseñar órdenes “prompts” efectivos para su autoaprendizaje.

Diseño de Prompts para el uso de Chat GPT en el autoaprendizaje.

El diseño de prompts no solo optimiza la interacción con ChatGPT, sino que también fomenta habilidades clave como el pensamiento crítico, la síntesis de información y la resolución de problemas.

En el contexto de esta etapa, se incluye el diseño y uso de prompts efectivos como una habilidad esencial para fomentar el autoaprendizaje mediante ChatGPT. Un diseño adecuado de prompts facilita interacciones precisas y productivas con ChatGPT, mejorando la calidad de las respuestas y fortaleciendo el aprendizaje autónomo. Los estudiantes deben aprender a formular preguntas abiertas que estimulen la reflexión y el pensamiento crítico, como por ejemplo solicitar un análisis de las diferencias entre la respuesta inmune innata y

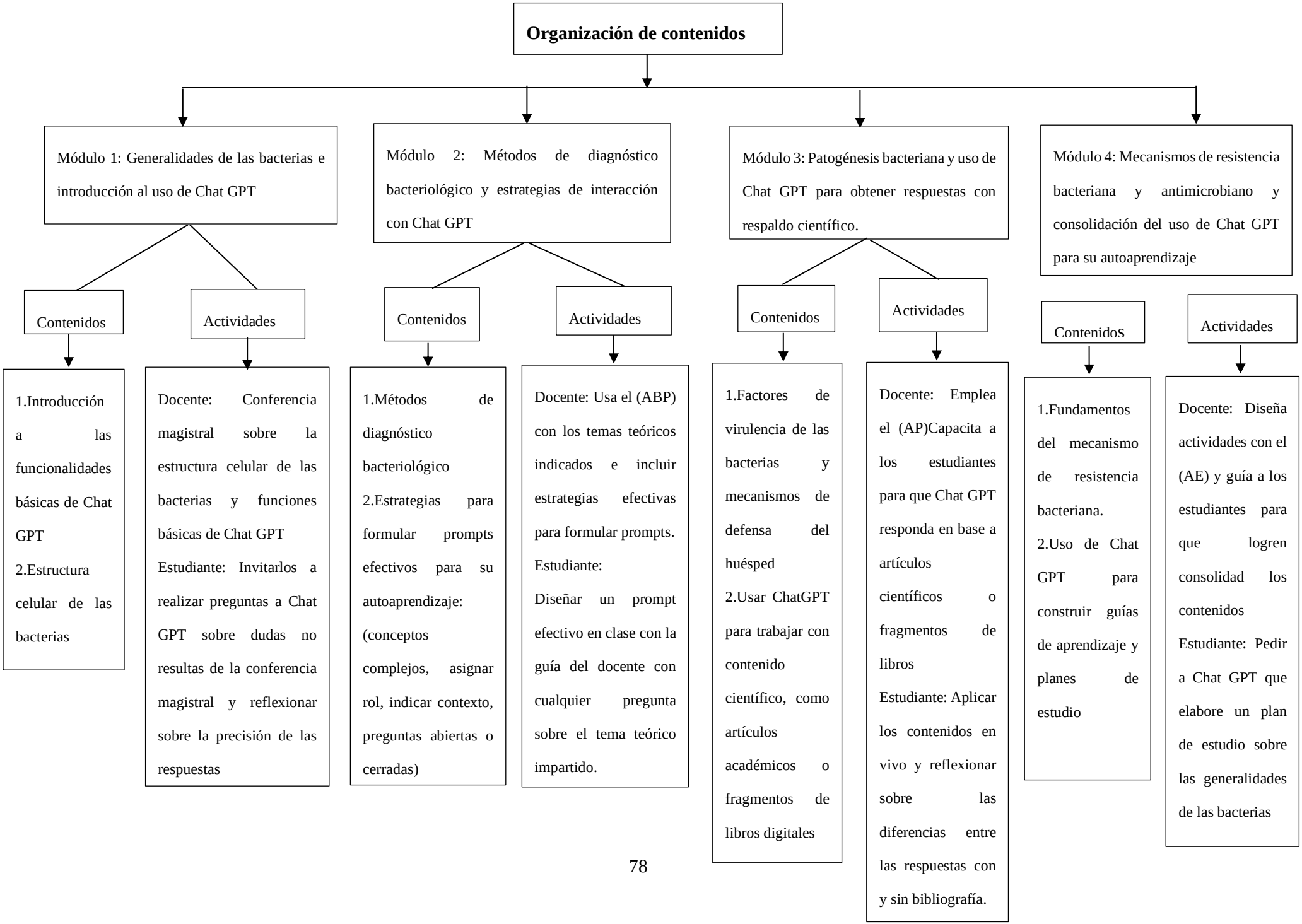
adquirida. También deben proporcionar un contexto claro en sus preguntas para obtener explicaciones más específicas y aplicables, como al explorar fenómenos como la estructura bacteriana y sus implicaciones clínicas. Además, los estudiantes pueden asignar roles a ChatGPT, como el de un docente experto, para simular escenarios educativos que favorezcan el aprendizaje activo y la resolución de problemas. La incorporación de analogías y ejemplos prácticos, como comparar la replicación viral con un ladrón que secuestra la maquinaria celular, facilita la comprensión de conceptos complejos. Por último, el uso de prompts avanzados que combinen múltiples solicitudes o adapten el contenido al nivel del estudiante permite personalizar el aprendizaje y ajustarlo a las necesidades específicas de cada individuo. Estas estrategias integran el desarrollo de habilidades prácticas para el uso de ChatGPT con los objetivos académicos de la asignatura, fortaleciendo el conocimiento teórico y la independencia cognitiva de los estudiantes.

Acciones del estudiante

El estudiante, como protagonista de su aprendizaje, se encargará de interactuar con ChatGPT aplicando las instrucciones y actividades diseñadas. Deberá practicar la formulación de preguntas, reflexionar sobre la calidad de las respuestas y ajustar sus estrategias de aprendizaje conforme a las orientaciones del docente en un proceso de humanización del texto generado.

Se presenta el esquema de organización de los módulos diseñados para la estrategia didáctica gráfico 3

Gráfico 3 Estructuración didáctica de contenidos curriculares


Organización de contenidos
Módulo 1: Generalidades de las bacterias e introducción al uso de Chat GPT
Módulo 2: Métodos de diagnóstico bacteriológico y estrategias de interacción con Chat GPT
Módulo 3: Patogénesis bacteriana y uso de Chat GPT para obtener respuestas con respaldo científico.
Módulo 4: Mecanismos de resistencia bacteriana y antimicrobiano y consolidación del uso de Chat GPT para su autoaprendizaje
Contenidos
Actividades
Contenidos
Actividades
Contenidos
Actividades
Contenidos
Actividades
1.Introducción a las funcionalidades básicas de Chat GPT
2.Estructura celular de las bacterias
Docente: Conferencia magistral sobre la estructura celular de las bacterias y funciones básicas de Chat GPT
Estudiante: Invitarlos a realizar preguntas a Chat GPT sobre dudas no resultas de la conferencia magistral y reflexionar sobre la precisión de las respuestas
1.Métodos de diagnóstico bacteriológico
2.Estrategias para formular prompts efectivos para su autoaprendizaje: (conceptos complejos, asignar rol, indicar contexto, preguntas abiertas o cerradas)
Docente: Usa el (ABP) con los temas teóricos indicados e incluir estrategias efectivas para formular prompts.
Estudiante:
Diseñar un prompt efectivo en clase con la guía del docente con cualquier pregunta sobre el tema teórico impartido.
1.Factores de virulencia de las bacterias y mecanismos de defensa del huésped
2.Usar ChatGPT para trabajar con contenido científico, como artículos académicos o fragmentos de libros digitales
Docente: Emplea el (AP)Capacita a los estudiantes para que Chat GPT responda en base a artículos científicos o fragmentos de libros
Estudiante: Aplicar los contenidos en vivo y reflexionar sobre las diferencias entre las respuestas con y sin bibliografía.
1.Fundamentos del mecanismo de resistencia bacteriana.
2.Uso de Chat GPT para construir guías de aprendizaje y planes de estudio
Docente: Diseña actividades con el (AE) y guía a los estudiantes para que logren consolidad los contenidos
Estudiante: Pedir a Chat GPT que elabore un plan de estudio sobre las generalidades de las bacterias

En este proceso, el docente desempeña un rol clave al seleccionar y estructurar los contenidos en bloques temáticos, diseñar actividades que fomenten el uso estratégico de ChatGPT e instruir a los estudiantes sobre cómo formular preguntas efectivas y analizar las respuestas de la herramienta. Además, el docente supervisa las interacciones de los estudiantes con ChatGPT y proporciona retroalimentación sobre cómo mejorar su manejo, asegurando que las actividades estén alineadas con los objetivos de aprendizaje planteados. Por otro lado, los estudiantes son responsables de explorar los contenidos propuestos de manera autónoma, interactuando con ChatGPT para profundizar en los temas priorizados, formular preguntas relacionadas con los conceptos microbiológicos y reflexionar sobre la calidad y utilidad de las respuestas obtenidas. Asimismo, los estudiantes registran sus aprendizajes y dudas persistentes para discutirlas con el docente y ajustar sus estrategias de autoaprendizaje en función de las necesidades detectadas.

De esta manera, la etapa de determinación y priorización del contenido no solo establece los fundamentos teóricos en microbiología, sino que también desarrolla en los estudiantes las competencias necesarias para utilizar ChatGPT como un recurso eficaz en su proceso de aprendizaje autónomo. Este enfoque integral garantiza que los temas seleccionados y las actividades diseñadas respondan directamente a las necesidades identificadas, maximizando el impacto de la intervención didáctica en el rendimiento académico de los estudiantes y en su preparación para la práctica clínica.

Etapa 3 Definición de Metas y Objetivos
Propósito

En esta etapa se definen las metas generales y los objetivos específicos que guían la intervención educativa, asegurando que estén alineados con las necesidades identificadas en la etapa de evaluación y con los contenidos priorizados en los módulos temáticos.

La meta general consiste en desarrollar competencias de autoaprendizaje en los estudiantes de medicina mediante el uso de ChatGPT, fortaleciendo su comprensión de conceptos microbiológicos y su capacidad para aplicar dichos conocimientos en contextos académicos y clínicos. Este enfoque busca integrar el uso estratégico de la herramienta con el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes explorar, analizar y resolver problemas relacionados con bacteriología y virología.

Los objetivos específicos incluyen, en primer lugar, promover el uso estratégico de ChatGPT para investigar conceptos clave de microbiología a través del diseño de prompts efectivos que faciliten la exploración autónoma de contenidos. En segundo lugar, fomentar la habilidad de analizar y resolver problemas académicos y clínicos relacionados con microbiología, utilizando ChatGPT para simular escenarios prácticos. Asimismo, se busca desarrollar la capacidad de formular preguntas claras y específicas, interpretar las respuestas generadas por la herramienta y contrastarlas con fuentes científicas confiables. Otro objetivo clave es mejorar el razonamiento crítico de los estudiantes en la identificación y solución de problemas clínicos relacionados con bacterias y otros agentes infecciosos. Finalmente, se pretende que los estudiantes sean capaces correlacionar los planes de estudio y las guías de aprendizaje utilizando ChatGPT, fortaleciendo su autonomía y su capacidad para gestionar su aprendizaje de manera independiente, favoreciendo el perfil de egreso de los estudiantes de la Carrera de Medicina.

Acciones del docente:

Formula las metas y objetivos de los módulos educativos, diseñando actividades prácticas que permitan a los estudiantes alcanzar estos objetivos y promoviendo el uso reflexivo de la herramienta. Además, proporciona ejemplos claros y guías para que los estudiantes aprendan a formular preguntas efectivas y analizar las respuestas de manera crítica.

Acciones del estudiante

Los estudiantes tienen la responsabilidad de participar activamente en las actividades diseñadas para el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, formulando preguntas alineadas con los objetivos específicos de cada módulo y reflexionando sobre las respuestas obtenidas. También deben complementar las respuestas generadas por ChatGPT con bibliografía científica y llevar a cabo una autoevaluación constante para identificar áreas de mejora y consolidar su comprensión de los temas abordados.

Etapa 4 Diseño de acciones educativas

El propósito de esta etapa es diseñar estrategias educativas que combinen métodos activos con actividades prácticas, integrando el uso de ChatGPT como herramienta clave para fomentar el autoaprendizaje y la comprensión de conceptos teóricos y clínicos en microbiología. Estas acciones educativas buscan desarrollar habilidades como la resolución

de problemas, la reflexión crítica y la aplicación práctica, necesarias para el aprendizaje significativo.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se centra en plantear problemas clínicos simulados que requieran la aplicación de conocimientos microbiológicos y habilidades de investigación. Por ejemplo, se diseña un caso clínico en el que un paciente no responde a los tratamientos convencionales debido a resistencia bacteriana. Los estudiantes trabajan en grupos para formular preguntas como: "¿Qué mecanismos explican la resistencia bacteriana en infecciones urinarias?" y utilizan ChatGPT para explorar posibles soluciones. El docente planifica guías didácticas para estructurar estas actividades y prepara bibliografía complementaria para que los estudiantes contrasten las respuestas obtenidas.

El Aprendizaje Personalizado (AP) permite adaptar el contenido y las explicaciones al nivel de comprensión de cada estudiante. Por ejemplo, los estudiantes pueden solicitar cuestionarios generados por ChatGPT que aborden conceptos como la estructura de la pared celular en bacterias Grampositivas y Gramnegativas, o pedir analogías para comprender mejor los mecanismos de resistencia bacteriana. El docente planifica el uso de PDFs pequeños para que ChatGPT fundamente sus respuestas en información científica precisa, asegurando que las actividades personalizadas estén alineadas con los objetivos académicos.

El Aprendizaje Experiencial (AE), basado en el modelo de Kolb, organiza actividades que conecten teoría y práctica a través de un ciclo continuo. Por ejemplo, se planifica un caso clínico sobre la respuesta inmune a una infección bacteriana, donde los estudiantes reflexionan sobre cómo actúan los macrófagos y las citoquinas en la respuesta inmune innata. Posteriormente, generan productos como mapas conceptuales que sintetizan lo aprendido. Estas actividades se diseñan para guiar al estudiante en cada etapa del ciclo: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.

En esta etapa, el docente tiene un rol central en la planificación, preparando casos prácticos, guías y recursos tecnológicos como bibliografía y ejemplos de prompts. Por su parte, los estudiantes se preparan para formular preguntas claras, generar resúmenes y reflexionar sobre los conceptos clave en actividades diseñadas para fomentar la autonomía y el aprendizaje colaborativo.

Etapa 5 Implementación de la estrategia

La implementación de la estrategia didáctica representa la ejecución de los módulos temáticos diseñados en las etapas previas, asegurando que los estudiantes logren los objetivos educativos mediante el uso de ChatGPT. Esta etapa integra las estrategias activas planteadas en la Etapa 4, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje Personalizado (AP) y el Aprendizaje Experiencial (AE). Su propósito es fortalecer el autoaprendizaje, la comprensión de conceptos microbiológicos y el desarrollo de habilidades prácticas en un entorno reflexivo, guiado y colaborativo.

El proceso de implementación se estructura en cuatro módulos temáticos que progresan desde conceptos básicos hacia temas más complejos. Cada módulo incluye actividades específicas para fomentar el aprendizaje significativo y permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en escenarios prácticos o simulados.

El primer módulo aborda las generalidades de las bacterias, permitiendo a los estudiantes familiarizarse con los conceptos básicos de microbiología y con las funcionalidades de ChatGPT. El docente introduce este módulo explicando los objetivos y el uso de la herramienta, proporcionando ejemplos de prompts como: *"Explíque las diferencias entre las bacterias Grampositivas y Gramnegativas, utilizando ejemplos o analogías para facilitar la comprensión."* Además, supervisa las interacciones de los estudiantes con la herramienta, verificando que las respuestas obtenidas sean coherentes con la bibliografía base y proporcionando retroalimentación para mejorar la formulación de preguntas. Por su parte, los estudiantes formulan preguntas relacionadas con las estructuras bacterianas, organizan las respuestas en esquemas o mapas conceptuales, y reflexionan sobre su precisión y utilidad. Por ejemplo, un estudiante puede solicitar una analogía a ChatGPT para entender la membrana externa de las bacterias Gramnegativas, comparándola con una fortaleza medieval que protege contra agresores externos. Estas actividades iniciales sientan las bases para los módulos avanzados, fomentando la confianza en el uso de la herramienta.

En el segundo módulo, centrado en el diagnóstico microbiológico, se introduce un caso clínico en el que un paciente presenta fiebre y disuria. El docente guía la actividad proporcionando guías específicas para formular preguntas efectivas y asegurando que los estudiantes contrasten las respuestas de ChatGPT con bibliografía científica. Por ejemplo,

los estudiantes pueden diseñar prompts como: *"Describa los métodos diagnósticos más eficaces para infecciones urinarias y explique cuál es el más indicado en un paciente con esta sintomatología."* Además, supervisa la elaboración de resúmenes y mapas conceptuales que integren los hallazgos obtenidos. Los estudiantes, organizados en grupos, analizan las respuestas, reflexionan sobre su precisión y presentan sus conclusiones en discusiones moderadas por el docente, mediante un proceso de humanización de texto. Estas actividades no solo desarrollan habilidades para formular preguntas, sino que también fortalecen la capacidad de aplicar conocimientos en contextos clínicos simulados.

El tercer módulo profundiza en los factores de virulencia bacteriana. El docente plantea un caso práctico en el que un paciente desarrolla septicemia tras una infección por *Escherichia coli*, introduciendo el tema mediante ejemplos claros y concretos. Solicita a los estudiantes que utilicen ChatGPT para investigar cómo los factores de virulencia contribuyen a la patogenicidad bacteriana, proporcionando prompts como: *"Describa el papel de las endotoxinas en la patogénesis de E. coli y utilice analogías para explicar su impacto en el organismo"*. Durante la actividad, el docente supervisa las reflexiones grupales, modera las discusiones y guía la elaboración de mapas conceptuales que conecten los factores de virulencia con mecanismos de resistencia bacteriana. Los estudiantes generan analogías con ChatGPT para explicar conceptos complejos y evalúan cuáles son más efectivas para facilitar su comprensión. Por ejemplo, una analogía podría comparar las endotoxinas con un veneno liberado lentamente en el cuerpo, que activa una respuesta inflamatoria masiva. Estas actividades promueven la capacidad de integrar conocimientos y comunicar ideas de manera clara.

El cuarto módulo aborda los tratamientos antimicrobianos y los mecanismos de resistencia bacteriana. El docente plantea un caso clínico en el que un paciente no responde a un tratamiento antibiótico convencional, solicitando a los estudiantes que investiguen las posibles causas y propongan estrategias alternativas. Proporciona guías para diseñar preguntas avanzadas, como: *"Explore cómo los betalactámicos actúan sobre las bacterias Grampositivas y explique por qué algunas bacterias Gramnegativas son resistentes a estos medicamentos."* Además, organiza debates grupales en los que los estudiantes discuten las estrategias planteadas y reciben retroalimentación sobre sus análisis. Los estudiantes diseñan cuestionarios personalizados con ChatGPT para repasar los conceptos estudiados,

reflexionan sobre sus resultados y ajustan sus estrategias de aprendizaje según las áreas de dificultad identificadas desarrollando un proceso de autoevaluación. Finalmente, elaboran resúmenes integradores que conecten lo aprendido en todos los módulos y los presentan al grupo para consolidar su comprensión.

Durante toda la etapa de implementación, el docente desempeña un rol esencial al facilitar las sesiones iniciales, moderar discusiones y reflexiones grupales, supervisar las actividades prácticas y ajustar las estrategias según las necesidades observadas. Por su parte, los estudiantes asumen un rol activo al diseñar prompts efectivos, analizan respuestas, diseñan productos didácticos como mapas conceptuales, esquemas, y reflexionan continuamente sobre su progreso. Además, las actividades de autoevaluación realizadas al final de cada módulo, como responder cuestionarios generados por ChatGPT, fortalecen la autonomía y permiten a los estudiantes identificar fortalezas y áreas de mejora en su aprendizaje.

La implementación de esta estrategia didáctica combina el uso de tecnologías educativas con metodologías activas para promover un aprendizaje personalizado, reflexivo y significativo. ChatGPT facilita el acceso a respuestas adaptadas a las necesidades de cada estudiante, mientras que las actividades diseñadas permiten aplicar el conocimiento en contextos prácticos, consolidando competencias teóricas y habilidades críticas. Este enfoque dinámico asegura que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también desarrollen las herramientas necesarias para gestionar su propio proceso de aprendizaje de manera autónoma y efectiva.

Etapa 6 Evaluación de la estrategia

La Etapa 6 se enfoca en la evaluación integral de la estrategia didáctica implementada, con el objetivo de determinar su efectividad en el logro de los objetivos educativos y recoger información valiosa para realizar ajustes y mejoras en futuras aplicaciones. Esta evaluación se realiza en tres niveles: el aprendizaje de los estudiantes, la efectividad de las acciones educativas empleadas y la satisfacción general de los participantes con la implementación. A través de métodos cuantitativos y cualitativos, esta etapa permite valorar no solo los resultados del proceso de aprendizaje, sino también la funcionalidad y relevancia de las actividades diseñadas, así como el impacto del uso de ChatGPT como herramienta de apoyo para el autoaprendizaje.

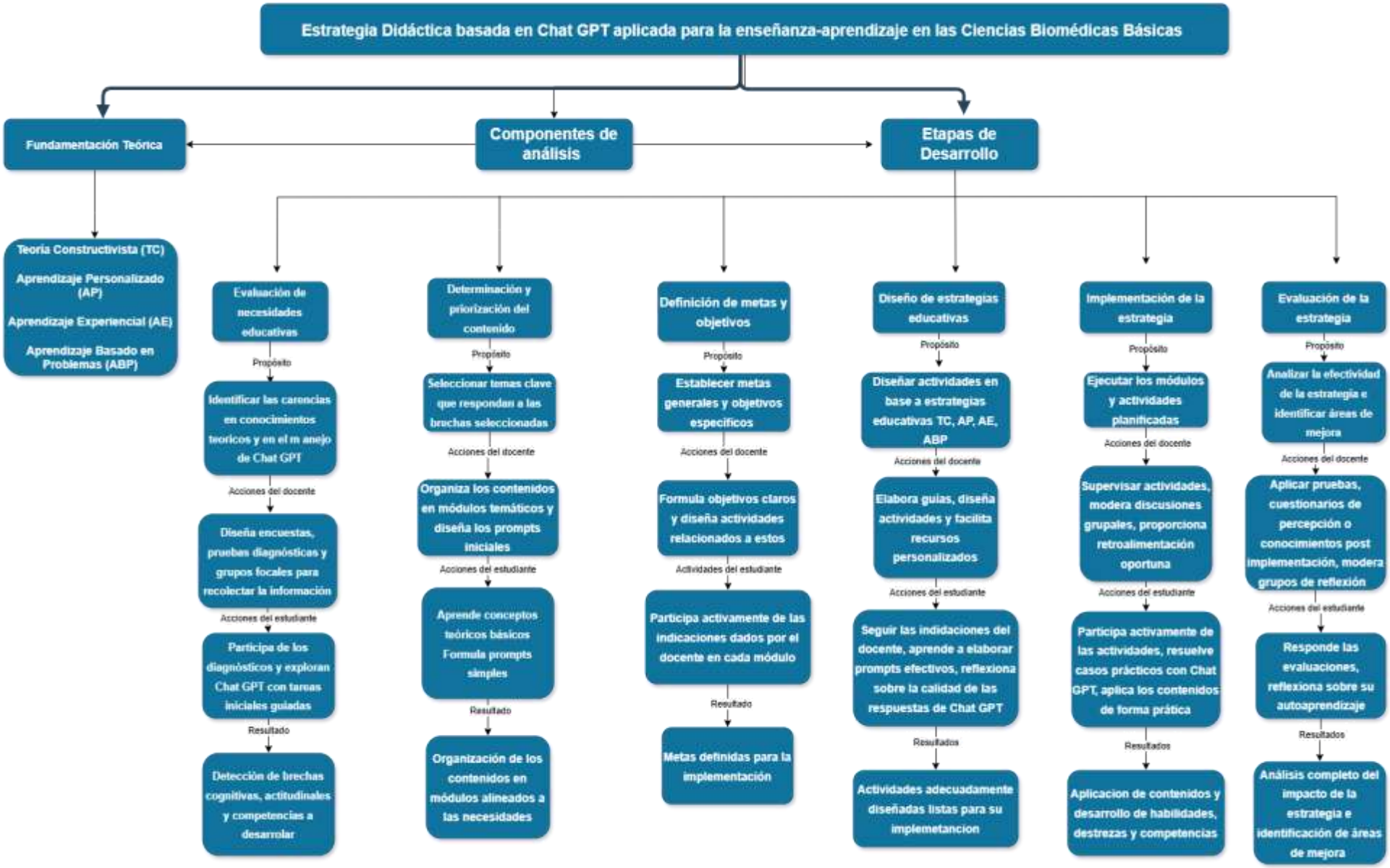
El primer nivel es la evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realiza mediante pruebas diagnósticas post-implementación, que permiten comparar los conocimientos adquiridos con los resultados iniciales obtenidos en la Etapa 1. Estas pruebas miden avances en temas microbiológicos y en el manejo de ChatGPT, identificando áreas de mejora y fortalezas en el aprendizaje. Además, los estudiantes realizan autoevaluaciones a través de cuestionarios generados por ChatGPT, lo que les permite reflexionar sobre su progreso y ajustar sus estrategias de estudio. Se complementa este análisis con la revisión de productos académicos como mapas conceptuales, resúmenes y casos clínicos elaborados durante los módulos, evaluando la calidad y precisión de la información presentada. Por ejemplo, en el módulo de tratamientos antimicrobianos, los estudiantes deben resolver un caso clínico, diseñar un plan de tratamiento y justificar sus decisiones utilizando los conocimientos adquiridos y las respuestas obtenidas de ChatGPT, y realizar el proceso de humanización del contenido generado. Estas actividades no solo permiten medir el aprendizaje alcanzado, sino que también consolidan las habilidades prácticas de los estudiantes en la disciplina de Bacteriología y Virología.

En el segundo nivel, se analiza la efectividad de las acciones educativas implementadas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con sus cuatro componentes: exposición problémica, conversación heurística, búsqueda parcial y el método investigativo, el Aprendizaje Personalizado (AP) y el Aprendizaje Experiencial (AE). Para ello, se observa el proceso de aprendizaje, identificando cómo los estudiantes interactuaron con las actividades y qué dificultades enfrentaron. Además, se evalúan las actividades diseñadas, como los casos prácticos y los prompts elaborados, considerando su capacidad para fomentar tres esencialidades, la primera el razonamiento crítico, la segunda resolución de problemas y la tercera la personalización del aprendizaje. Un aspecto clave es el análisis del uso de ChatGPT, donde se examina la calidad de los prompts formulados por los estudiantes y la utilidad de las respuestas generadas. Por ejemplo, en el módulo de factores de virulencia, se analizan los resultados de las actividades grupales para evaluar si los estudiantes lograron generar analogías efectivas y conectar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. Este enfoque asegura que las acciones didácticas se ajusten a las necesidades de los estudiantes y cumplan con los objetivos planteados.

El tercer nivel, recoge la percepción de los estudiantes sobre la estrategia didáctica implementada. Se aplican encuestas de satisfacción que evalúan aspectos como la claridad de los objetivos, la relevancia de los contenidos y la efectividad de las actividades prácticas. También se organizan grupos focales, donde los estudiantes comparten sus experiencias y propuestas para mejorar la estrategia. Complementariamente, se les solicita llevar diarios de reflexión a lo largo de los módulos, registrando su percepción sobre el impacto de ChatGPT y las actividades en su aprendizaje. Por ejemplo, al finalizar el módulo inicial sobre generalidades de las bacterias, los estudiantes reflexionan sobre cómo ChatGPT facilitó su comprensión de los conceptos básicos y si las actividades diseñadas les ayudaron a familiarizarse con la herramienta. Este componente cualitativo permite capturar detalles importantes sobre la experiencia de los estudiantes, enriqueciendo el análisis global de la estrategia.

Una vez recopilados los datos, se realiza un análisis integrador que combina los resultados cuantitativos y cualitativos de los tres niveles. Este análisis permite identificar los puntos fuertes de la estrategia y las áreas que requieren mejoras, ofreciendo una visión clara de su impacto educativo. Posteriormente, se realizan acciones concretas como la revisión y ajuste de actividades que presentaron limitaciones, la optimización de las guías de uso de ChatGPT para maximizar su efectividad y la documentación de los hallazgos en un informe final. Este informe no solo resume los resultados obtenidos, sino que también incluye recomendaciones para perfeccionar la estrategia en futuras aplicaciones gráfico 4.

Gráfico 4 Mapa conceptual del resumen de la estrategia didáctica fundamentada en Chat GPT para la enseñanza-aprendizaje en la Ciencias Biomédicas Básicas



Fuente: *Elaboración propia del autor, tomado y modificado Schneiderhan et al., 2019, donde se interrelaciona la fundamentacion teorica con las seis etapas de desarrollo de la estrategia derivadas del componente de analisis.*