

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
ESCUELA DE POSGRADO



TRABAJO DE POSGRADO

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ADAPTACIÓN DE LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, DURANTE EL CICLO II-2025 CON RESPECTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL PROCESO EDUCATIVO

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRA EN FORMACIÓN PARA LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

PRESENTADO POR

LICENCIADA MARCELA ALEJANDRA EGUIZÁBAL DE GARCÍA
LICENCIADA MERCEDES EMILIA MARROQUÍN DE MORÁN

DOCENTE ASESOR

MAESTRO CARLOS ALBERTO GARCÍA RODRÍGUEZ

FEBRERO, 2026

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA
VICERRECTORA ACADÉMICA

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA
SECRETARIO GENERAL

LICDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
DECANO

DR. JOSÉ GUILLERMO GARCÍA ACOSTA
VICEDECANO

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA
SECRETARIO

M.Ed. MIGUEL ÁNGEL CRUZ
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Luz de Eguizábal y Jaime Eguizábal por el apoyo durante el estudio de la maestría, a mi esposo Carlos García por la ayuda en diferentes ámbitos en el proceso de estos tres años en los que curse la formación, a mis hijos Leah y Carlos García por la paciencia, motivación y comprensión durante el estudio de esta maestría y la realización de la tesis.

A mi compañera de tesis Mercedes Marroquín por cumplir siempre de manera responsable con todo el trabajo que conllevo la realización de la investigación.

A mi asesor de tesis: Carlos Alberto García, por las horas de trabajo brindadas, consejos, los conocimientos brindados y por toda la ayuda en todo este proceso; a todos los maestros que impartieron los módulos y que de alguna forma colaboraron en brindar los conocimientos que fueron utilizados en la realización de la tesis.

A mi persona: por vencer las dificultades que se presentaron durante el proceso y culminar el proceso de investigación para obtener el título de maestría.

Lic. Marcela Alejandra Eguizábal de García

AGRADECIMIENTOS

Dedicado con expresión de gratitud al Padre Celestial por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio por bendecirme con sabiduría, perseverancia, paciencia y por permanecer a mi lado en todo mi camino y ser mi fortaleza en mis momentos más difíciles.

A mi abuela: Mercedes Velado por el apoyo y amor incondicional por ser siempre mi motor y guía para la culminación de mis estudios; a mi madre: Alba Manzanares por el apoyo, el cariño y comprensión que me han dado durante toda mi formación académica; a mi hermano Erick Marroquín por ser mi compañero de aventuras en lo largo de mi carrera e incentivarme a seguir adelante; a mi esposo y mejor amigo Guillermo Morán que con paciencia me da su apoyo, ayuda y amor sincero, a mi bebé Camila por ser mi motor y por llenar mi vida de amor e ilusión para ser su ejemplo académicamente y mejorarme profesionalmente a fin de darle un futuro mejor, y a toda mi familia que siempre me ha apoyado en mis decisiones y en mi proceso educativo incondicionalmente.

A mi compañera de tesis Marcela Eguizábal por su dedicación en este proceso y por la amistad y trabajo duro para culminar nuestra formación académica.

A mi asesor de tesis: Carlos Alberto García, por el tiempo compartido, paciencia y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional ayudado con diligencia en todo este proceso para culminar este proceso importante en mi crecimiento profesional; a todos mis mentores, maestros y ejemplos tanto seculares como espirituales y a todos aquellos que creyeron e intervinieron para que realizara la culminación de mis estudios.

Lic. Mercedes Emilia Marroquín de Morán

ÍNDICE

RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Situación problemática	14
1.2 Enunciado del problema.....	19
1.3 Preguntas de investigación	19
1.4 Objetivos de la investigación	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Justificación.....	20
1.6 Límites y alcances.....	22
1.6.1 Límites.....	22
1.6.2 Alcances.....	22
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA.....	24
2.1 Antecedentes del problema.....	24
2.1.1 Evolución del uso de la inteligencia artificial en la educación a nivel mundial. 25	
2.1.2 Experiencias iniciales del uso de la IA en la educación superior en América Latina y El Salvador	27
2.1.3 Tendencias actuales en el uso de herramientas de IA en procesos educativos universitarios	28
2.1.4 Antecedentes de la percepción de docentes y estudiantes sobre la IA en el proceso educativo a nivel nacional	29
2.1.5 Ventajas y desventajas del uso de IA en el entorno educativo	29
2.1.6 Ética y desafíos del uso de la IA en el aula	30
2.1.7 Investigaciones sobre el uso de IA en la Universidad de El Salvador	31
2.2. Teorías y conceptos básicos	32

2.2.1. Teorías sobre aprendizaje vinculadas con IA en entornos educativos.....	33
2.2.2. Teorías sobre principios éticos vinculadas con IA en entornos educativos....	36
2.2.3. Teorías sobre la percepción vinculadas con IA en entornos educativos	37
2.2.4. Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge o Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar).....	38
2.2.5. Modelos teóricos: TAM y UTAUT	40
2.2.6. Conceptos de IA en contextos educativos	41
2.2.7. Tipos de IA en contextos educativos.....	43
2.2.8. Aplicaciones de IA en contextos educativos	45
2.2.9. Disposición hacia el uso de la IA.....	48
2.2.10. Nivel de conocimiento	49
2.2.11. Percepción y actitud ante la tecnología	51
2.3. Marco jurídico.....	53
2.3.1 Políticas internacionales relevantes sobre IA en educación.....	53
2.3.2 Normativas nacionales sobre el uso de tecnologías en el ámbito educativo...	53
2.4. Contextualización del problema	55
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO	59
3.1 Enfoque de la investigación	59
3.2 Diseño de la investigación.....	59
3.2.1 Tipo de estudio.....	60
3.2.1.1 Tratamiento de variables o categorías	60
3.2.2 Diseño de recolección	60
3.3 Población y muestra (fuentes de información)	61
3.3.1 Población	61
3.3.2 Muestra	61
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información	62
3.5 Hipótesis o supuestos de investigación.....	63

• Hipótesis de investigación (Hi).....	63
• Hipótesis nula (Ho).....	63
• Hipótesis alternativa (Ha).....	64
3.6 Operacionalización de variables.....	64
3.7 Estrategias de recolección, procesamiento y análisis de la información	67
3.8 Consideraciones éticas	67
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	69
4.1. Resultados	69
4.1.1. Percepción de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial .	70
•Dimensión efectividad de la IA	71
•Dimensión mejoras en el aprendizaje.....	73
•Dimensión apoyo al aprendizaje.....	75
•Dimensión precisión de la IA	77
4.1.2. Disposición de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial .	79
•Dimensión factores que predisponen el uso de la IA.....	81
•Dimensión actitud hacia el uso de la IA.....	83
•Dimensión actitud hacia los beneficios de la IA.....	85
4.1.3. Nivel de conocimiento de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial	87
•Dimensión de aspectos teóricos.....	89
•Dimensión aplicación de herramientas de IA.....	91
4.2 Análisis descriptivo.....	92
4.2.1 Descriptivos agrupados por roles	92
4.2.2 Descriptivos agrupados por sexo	93
4.2.3 Estadística para escalas (medias y desviaciones estándar)	93
4.2.3.1 Medias para variable disposición y percepción	93
4.2.3.2 Medias para variable conocimiento	96

4.3. Análisis inferencial (prueba de hipótesis)	97
4.3.1 Pruebas de independencia estadística.....	97
4.3.2 Pruebas de Diferencia de Medias	98
4.3.3 Correlación Bivariada (Complemento a la Regresión - Spearman).....	98
4.4. Análisis multivariante.....	99
4.4.1 Regresión Lineal Múltiple	99
4.4.2 Regresión Múltiple Aumentada (Predictores Adicionales).....	100
4.4.3 Regresión con Interacciones (Efectos Moderadores).....	100
CONCLUSIONES.....	102
RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	110
Anexo 1. Presupuesto	111
Anexo 2. Cronograma de actividades	112
Anexo 3. Encuesta	113
Anexo 4. Procedimiento estadístico	124
Fiabilidad del constructo uno.....	124
Fiabilidad del constructo dos.....	126
Análisis descriptivo. Descriptivos agrupados por roles.....	127
Análisis descriptivo. Descriptivos agrupados por sexo.....	128
Análisis descriptivo. Estadística para escalas (medias y desviaciones estándar) para variable disposición y percepción.....	128
Análisis descriptivo. Descriptivos para variables compuestas.....	129
Análisis descriptivo. Medias para variable conocimiento.....	130
Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Pruebas de independencia estadística	130
Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Pruebas de Diferencia de Medias	133
Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Correlación Bivariada (Complemento a la Regresión - Spearman).....	134

Análisis multivariante. Regresión Lineal Múltiple	134
Análisis multivariante. Regresión Múltiple Aumentada (Predictores Adicionales) ..	136
Análisis multivariante. Regresión con Interacciones (Efectos Moderadores)	137

RESUMEN

La investigación está orientada al uso de herramientas de inteligencia artificial (IA), posicionadas como tecnologías emergentes con potencial para transformar procesos de enseñanza - aprendizaje en educación superior; sin embargo, su integración efectiva enfrenta desafíos, así como consideraciones éticas y pedagógicas. El objetivo del estudio fue analizar la disposición, percepción y conocimiento como factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, ante la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y diseño hipotético-deductivo, se realizó mediante encuestas de diseño transversal, sustentada en la teoría del conectivismo, permitiendo analizar variables como la percepción, la disposición y el nivel de conocimiento sobre el uso de herramientas de IA en el proceso educativo. El estudio se realizó en un contexto específico y en un periodo académico determinado, los resultados representan una aproximación diagnóstica a la realidad institucional en ese momento.

Los resultados muestran que el sexo y rol de los participantes no afectan la percepción, disposición y nivel de conocimiento. En cuanto al nivel de conocimiento no influye en la adaptación al uso de herramientas de IA, pero la disposición y percepción sí, concluyendo que las hipótesis se cumplen parcialmente, la UES debe fortalecer la parte actitudinal de docentes y estudiantes, reforzar el conocimiento teórico, para lograr un uso ético y pedagógico de herramientas de IA en procesos educativos.

Palabras clave: *inteligencia artificial, educación superior, conectivismo, percepción, disposición, nivel de aprendizaje.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las tecnologías más influyentes en los distintos ámbitos de la sociedad, transformando de manera significativa la forma en que las personas acceden a la información. En el ámbito educativo, particularmente en la educación superior, la IA ha comenzado a desempeñar un papel cada vez más relevante, al ofrecer nuevas posibilidades para la personalización del aprendizaje, la optimización de tareas académicas y el fortalecimiento de competencias clave como la autonomía, la investigación y el pensamiento crítico.

El presente informe está organizado en cuatro capítulos: el primero aborda la problemática, el desarrollo de objetivos, justificación y límites y alcances de la investigación; en el segundo se aborda el marco teórico y conceptual, en el tercero se expone la metodología de estudio y el cuarto la interpretación y análisis de resultados, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

El problema central de esta investigación es analizar los factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes en la integración de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo, teniendo en cuenta diversas problemáticas como la falta de actualización docente y el posible uso inadecuado de dichas herramientas por parte de los estudiantes que pueden llegar a afectar la integridad y calidad educativa, generando caer en decisiones superficiales, información falsa, reducción del aprendizaje, plagio y exposición de datos.

De la problemática explicada con anterioridad, la presente investigación se centra en la carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II del año 2025. El objetivo general del estudio es analizar los factores que intervienen en la adaptación de docentes y estudiantes ante la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo. A partir de este objetivo la investigación se centra específicamente en la percepción, la disposición y el nivel de conocimiento. Estos factores influyen en cómo se concibe el uso de herramientas de inteligencia artificial como un proceso dinámico y relacional, donde la capacidad de seleccionar, analizar y aplicar información se convierte en un elemento esencial, especialmente en entornos educativos mediados por tecnologías emergentes.

En ese sentido, la investigación pretende conocer cómo se percibe la IA como recurso educativo en el contexto universitario; además de identificar el grado de disposición de docentes y estudiantes para integrar estas herramientas en el proceso educativo, y conocer el nivel de conocimiento previo que tienen los docentes y estudiantes sobre dichas herramientas. Por lo que los resultados de este trabajo podrán contribuir al diseño de estrategias de capacitación docente, adecuación curricular y formulación de políticas institucionales orientadas a una integración responsable, ética y pedagógicamente significativa de la inteligencia artificial en la educación superior.

La investigación está basada en enfoque teóricos y definiciones que abordan la temática de inteligencia artificial, los cuales dan validez porque estudios anteriores han proporcionado nuevos datos y aporte bibliográfico a este ámbito. La teoría de la conectividad fue importante en este estudio ya que plantea como la era digital influye en el proceso educativo, tanto en docentes como estudiantes.

La metodología utilizada en esta investigación es el enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación es hipotético-deductivo y el tipo de estudio es observacional. El diseño de recolección de datos fue transversal, ya que se llevó a cabo en un solo momento, para el levantamiento de datos se utilizó la técnica de la encuesta, por lo anteriormente descrito la hipótesis de investigación está encaminada a conocer si existe una relación significativa entre la percepción, el nivel de conocimiento y la disposición hacia el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo por parte de docentes y estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025.

Los resultados de este estudio reflejan que el sexo y rol de los encuestados no son dependientes a las variables de estudio, por lo que la percepción, disposición y nivel de conocimiento son propias de cada sujeto de estudio, ya que dependen de como la persona percibe la situación donde se involucre el uso de herramientas de IA y como esté dispuesta a utilizarla. En cuanto al nivel de conocimiento demostró no ser un indicador significativo de la disposición. Esto sugiere que, para fomentar la adaptación, es más efectivo trabajar en la actitud y percepción. Esto da como resultado que la hipótesis de la investigación se cumpla de forma parcial.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

Dado que, en la era digital contemporánea, la inteligencia artificial se ha vuelto intrínseca a casi todas las facetas de la vida cotidiana, extendiéndose con fuerza y eficacia hacia múltiples sectores, la educación superior se está viendo impactada por el uso de dicha tecnología. Acuña-Chong et. al., sostienen que “la educación superior, en particular, está presenciando una transformación drástica en su modus operandi a medida que la inteligencia artificial (IA) se integra de manera cada vez más profunda en sus sistemas” (2023, p.256).

En ese mismo sentido, Herrera et. al. (2025), tras analizar el uso de la inteligencia artificial (IA) en el aprendizaje de estudiantes de educación básica superior en Ecuador, determinó los beneficios de la aplicación de herramientas IA en estudiantes:

Los estudiantes participantes utilizan estas herramientas para apoyar sus procesos de aprendizaje. Este dato revela un cambio significativo en la manera en que los estudiantes se relacionan con la tecnología, marcando una apertura hacia nuevas formas de construir conocimiento. La adopción de la IA en entornos escolares resalta su potencial transformador, especialmente en la personalización del aprendizaje y en la promoción de habilidades como la autonomía, la investigación y el pensamiento crítico. (pp. 7881-7882)

En vista de que la integración de la inteligencia artificial en la educación básica superior tiene muchas formas de abordarse, el enfoque sistémico es el más adecuado debido a que este enfoque debe considerar la percepción de los estudiantes, la preparación del cuerpo docente, la adecuación del currículo y la formulación de políticas institucionales claras y actualizadas. (Herrera et. al, 2025)

Es oportuno mencionar que la IA también proporciona beneficios al desempeño docente. Bernilla (2024), realizó una investigación en la que docentes percibieron beneficios por el uso de la IA revelando las siguientes afirmaciones:

En relación con los docentes universitarios la IA ofrece importantes oportunidades como herramienta de apoyo a la escritura, lectura y organización de actividades académicas en el contexto universitario, tal como

se evidencia en los beneficios percibidos por los docentes en el estudio; así, constituye un invaluable aporte para fortalecer procesos educativos. (Bernilla, 2024, p.26)

Hay que mencionar que en universidades como la Universidad Autónoma de Guadalajara (México), la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), la Universidad de Los Lagos (Chile) y la Universidad Evangélica de El Salvador, se han implementado herramientas de inteligencia artificial en diversos procesos educativos. Estas instituciones han reportado beneficios significativos tanto para docentes como para estudiantes. Por ejemplo, la IA ha permitido personalizar el aprendizaje, adaptando contenidos al perfil cognitivo de cada estudiante, lo que mejora la comprensión y el rendimiento académico. Para los docentes, la automatización de tareas administrativas y evaluaciones ha liberado tiempo para enfocarse en estrategias pedagógicas más efectivas. Estos avances demuestran que la IA no reemplaza al docente, sino que actúa como un complemento estratégico que potencia la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. (Gaitán Barrera & Azeez, 2024)

Por otro lado, a pesar de los beneficios de la implementación de la inteligencia artificial en la educación superior, dicho proceso enfrenta una diversidad de desafíos que deben ser analizados para asegurar su integración efectiva y beneficiosa en los entornos educativos. Uno de ellos es la resistencia al cambio por parte de los educadores y administradores, debido a la transformación en las metodologías de enseñanza, entre otros aspectos, como los que señala Bauz (2024).

La implementación de la IA requiere no solo una actualización de las infraestructuras tecnológicas, sino también una transformación en las metodologías de enseñanza y aprendizaje. Así mismo la ética y la privacidad de los datos también representan desafíos cruciales en la implementación de la IA en la educación. Los sistemas de IA a menudo requieren grandes cantidades de datos para funcionar de manera efectiva, y la recopilación, almacenamiento y uso de estos datos plantea importantes cuestiones éticas. (p. 3590)

Hay que mencionar además el desconocimiento generalizado sobre la IA y su aplicación en docentes y estudiantes, esta situación plantea la necesidad urgente de fortalecer las competencias digitales y promover una cultura tecnológica que permita a las personas desenvolverse de manera crítica y activa en un entorno cada vez más digitalizado.

Con respecto a la percepción negativa de los docentes. En la universidad Regional del Sureste de México, se realizó una investigación acerca de la percepción sobre el uso de inteligencia artificial en las actividades escolares de los profesores de la Escuela de Nutrición, donde se obtuvo lo siguiente: “La investigación revela que la mitad de los profesores ha utilizado inteligencia artificial en sus actividades de clase, mientras que la otra mitad no lo ha hecho. Esto indica una división equitativa en la adopción de la IA en el entorno educativo, destacando tanto el potencial de crecimiento como la necesidad de fomentar un uso más generalizado de esta tecnología entre los docentes” (Caballero, N., y Salvador, E., 2024, p.19).

Lo anterior indica que, el docente está desaprovechando la oportunidad de actualizarse en el uso de las herramientas de inteligencia artificial, lo que genera una desventaja en el ámbito profesional al posicionar el rol docente de manera ineficiente por la no actualización y aceptación de las nuevas tecnologías, lo que a la larga puede generar en las instituciones una pérdida de prestigio académico y por ende el reemplazo del docente desfasado.

Por otra parte, otro de los principales obstáculos radica en la falta de disposición de los estudiantes para utilizar la IA de forma adecuada, lo que suele estar relacionado con el desconocimiento sobre su potencial formativo. Muchos la emplean como sustituto del esfuerzo, ignorando su valor como herramienta para potenciar el aprendizaje autónomo.

A esta resistencia se suma la carencia de conocimiento sobre el uso ético de la IA. Al no contar con orientaciones claras, los estudiantes suelen incurrir en prácticas como el plagio, debilitando los principios de integridad académica. Este comportamiento no sólo afecta la calidad educativa, sino que genera una cultura de permisividad frente a la deshonestidad intelectual.

La ausencia de pensamiento crítico es otro factor preocupante. El uso indiscriminado de herramientas de IA sin capacidad de análisis personal promueve decisiones superficiales, reduciendo la profundidad del aprendizaje. En lugar de

fomentar la reflexión, la IA se convierte en una vía rápida para obtener respuestas sin comprensión real. Esta tendencia se agrava al observar que:

Los estudiantes valoran el ahorro de tiempo que proporciona la IA en la realización de tareas, tienen poca claridad sobre cómo mejora su desempeño académico y la calidad de sus trabajos. Además, expresaron preocupaciones sobre el uso ético de la IA y su impacto en la capacidad de pensamiento crítico (Niño-Carrasco et al. 2025, p. 103)

Como se afirma arriba existe evidencia de la necesidad urgente de incorporar marcos éticos y pedagógicos que orienten su implementación consciente dentro de las instituciones educativas. Situaciones como estas repercuten en una comunicación efectiva, pues los estudiantes no logran articular ideas propias ni distinguir entre información generada artificialmente y conocimiento genuino.

Todo lo anterior contribuye al desaprovechamiento de los beneficios que la IA puede brindar si se usa con sentido crítico, ético y creativo. Superar el desconocimiento generalizado sobre la IA y su aplicación, las percepciones negativas de los docentes hacia las IA y la falta de disposición del buen uso de la IA por parte de los estudiantes implica fortalecer las competencias digitales, cultivar el pensamiento ético desde las aulas, y promover una cultura académica basada en la honestidad y el compromiso con el aprendizaje profundo. Solo así podrá integrarse la IA como aliada, y no como amenaza, dentro del ecosistema educativo.

El contexto general que se ha mencionado anteriormente coincide con lo observado en la carrera de biología, en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Ciclo II, 2025. A través de una comunicación personal se conoció que la planta docente es de edad avanzada, existe falta de capacitación respecto a tecnologías IA, deficiencia en los pensum, metodología tradicional donde las clases son magistrales y escaso conocimiento sobre el uso de IA; con respecto a la población estudiantil existe el uso de IA en todos los años, y en algunos casos se utiliza para plagiar, no todos tienen la facilidad a acceso de herramientas tecnológicas y no hay evidencias de usos de plataformas IA en ninguna materia que apoyen el proceso de aprendizaje (C. Linares, comunicación personal, 31 de marzo de 2025).

La carrera de Biología cuenta con una población total de 114 estudiantes con rangos etarios diversos y diferente nivel socioeconómico. En la parte del personal docente la población total de la carrera es de 8 personas cuyos rangos etarios van de los 45-60 años con niveles socioeconómicos diferentes (C. Linares, comunicación personal, 31 de marzo de 2025).

El uso inapropiado de la IA en los estudiantes de la carrera de Biología podría generar dificultades para resolver problemas académicos e incurrir en prácticas que no se alinean con los principios de la ética profesional, como lo es dependencia tecnológica y fuentes de información no confiables, que acarrea bajos niveles de rendimiento, no aprendizaje, no adaptabilidad en el mercado laboral. A su vez, los docentes, en su rol de guías y evaluadores, pueden enfrentar dificultades para asegurar que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y genuina de los contenidos, sin recurrir a soluciones automatizadas que desvirtúan el proceso educativo. Esto plantea un desafío en la formación de futuros profesionales en Biología que sean competentes tanto en su área de conocimiento como en la toma de decisiones éticas dentro del ejercicio de su profesión. Resulta fundamental comprender cómo las herramientas de IA pueden ser utilizadas de manera responsable y ética, promoviendo un aprendizaje reflexivo y un ejercicio profesional íntegro y competente.

El problema descrito es observado desde la perspectiva de la teoría de la conectividad, ya que plantea como la era digital influye en el proceso educativo, tanto en docentes como estudiantes. De lo anteriormente descrito hay investigaciones realizadas que han determinado lo siguiente:

El conectivismo se basa en la comprensión de que las decisiones se basan en fundamentos que cambian rápidamente. Constantemente se adquiere nueva información. La capacidad de distinguir entre información importante y no importante es vital. La capacidad de reconocer cuándo la nueva información altera el panorama con base en las decisiones tomadas ayer también es crucial. (Siemens, 2004, p.5)

La asimilación de la información en el ámbito educativo está unida a las decisiones del individuo con respecto a qué información retomará y utilizará en su aprendizaje, las herramientas tecnológicas dan ese aporte ya que facilitan la obtención de información.

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los cambios radicales en la sociedad, donde el aprendizaje ya no es una actividad interna e individualista. La forma en que las personas trabajan y funcionan se ve alterada cuando se utilizan nuevas herramientas. El campo de la educación ha tardado en reconocer tanto el impacto de las nuevas herramientas de aprendizaje como los cambios ambientales en el significado del aprendizaje. El conectivismo proporciona una perspectiva sobre las habilidades y tareas de aprendizaje necesarias para que los estudiantes prosperen en la era digital. (Siemens, 2004, p. 9)

De acuerdo con todo lo planteado anteriormente la incorporación de la IA enfrenta desafíos asociados a la falta de conocimiento sobre estas tecnologías e inquietudes éticas y pedagógicas por parte de los docentes, las cuales como plantea Bernilla (2024, p.26) “deben abordarse con capacitación, directrices institucionales claras y una integración progresiva y balanceada de la IA en los currículos”.

1.2 Enunciado del problema

- ¿Cuál es la percepción, disposición y conocimiento de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente con respecto a la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo durante el ciclo II del año 2025?

1.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la percepción de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente durante el ciclo II- 2025 con respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo?
- ¿Cuál es la disposición de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II, 2025 respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo?

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento de docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente durante el ciclo II-2025 sobre el uso de inteligencia artificial en el proceso educativo?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

- Conocer la percepción, disposición y conocimiento de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente como factores que intervienen en la adaptación la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar la percepción de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II- 2025 con respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.
- Indagar la disposición de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II, 2025 respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.
- Identificar el nivel de conocimiento de docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025 sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.

1.5 Justificación

La presente investigación se orienta a analizar y comprender la percepción, disposición y conocimiento como factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad de

El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, ante la implementación de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el proceso educativo durante el ciclo II del año 2025. Este estudio es necesario ante la creciente transformación digital en la educación superior, donde la IA se está posicionando como una tecnología clave para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La implementación de la IA en entornos académicos no solo conlleva oportunidades, como la personalización del aprendizaje y la automatización de tareas administrativas, sino también desafíos significativos en cuanto a formación, aceptación y adaptación tanto por parte del cuerpo docente como del estudiantado. Por ello, es fundamental determinar cómo estos actores educativos perciben, comprenden y están dispuestos a incorporar estas herramientas tecnológicas en su proceso educativo.

A través de los objetivos propuestos, esta investigación busca: conocer cómo se percibe la IA como recurso educativo en el contexto universitario; identificar el grado de disposición y apertura del estudiantado para integrar estas herramientas en sus procesos de aprendizaje; así como reconocer el nivel de conocimiento previo que tienen los docentes y estudiantes sobre esta tecnología.

Según Cabero y Llorente (2020), "la inteligencia artificial representa una oportunidad estratégica para repensar las metodologías de enseñanza, permitiendo una educación más centrada en el estudiante, adaptativa y basada en datos" (p. 5). En este sentido, conocer el contexto específico de adaptación en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente permitirá generar estrategias de formación, sensibilización y acompañamiento pertinentes.

Este estudio le será de utilidad a autoridades universitarias, docentes, estudiantes y tomadores de decisiones en el ámbito educativo, especialmente aquellos interesados en la incorporación responsable y contextualizada de tecnologías emergentes. Los resultados podrán aportar insumos valiosos para el diseño de programas de capacitación docente, adecuación curricular y desarrollo de políticas institucionales que promuevan una integración efectiva de la IA.

De acuerdo con Luckin et al. (2016), la IA en la educación tiene el potencial de apoyar el desarrollo de competencias del siglo XXI al facilitar una retroalimentación personalizada, fomentar el pensamiento crítico y promover el aprendizaje autónomo. Sin embargo, estos beneficios solo pueden lograrse si existe una apropiación efectiva por parte de los actores involucrados.

La relevancia del estudio también se fundamenta en investigaciones recientes que señalan que la aceptación de la IA en la educación superior no depende únicamente de su disponibilidad, sino de factores como la formación, la actitud hacia la tecnología y la percepción de utilidad (Rodríguez-García et al., 2023). Comprender estos elementos desde la realidad específica de una carrera universitaria científica como Biología permitirá generar recomendaciones más contextualizadas y efectivas.

Por tanto, esta investigación contribuirá a generar un diagnóstico profundo y actualizado sobre las condiciones de adaptación de la IA, proporcionando evidencia empírica útil tanto para futuras investigaciones como para intervenciones institucionales. En un entorno educativo cada vez más influenciado por la tecnología, es esencial garantizar una integración que sea ética, inclusiva y pedagógicamente significativa.

1.6 Límites y alcances

1.6.1 Límites

La investigación se desarrollará en la carrera de la Licenciatura en Biología durante un único ciclo académico (ciclo II-2025), lo que implica que la percepción, disposición y nivel de conocimiento de los participantes podrían variar con el tiempo, especialmente considerando el ritmo acelerado con el que evolucionan las tecnologías de inteligencia artificial. Por ello, los resultados reflejarán una fotografía temporal de la realidad educativa en ese período específico.

Al ser una investigación cuantitativa los resultados pueden no reflejar experiencias únicas ya que podría asumirse que todos los participantes entienden las preguntas de la misma manera.

1.6.2 Alcances

Dado que el enfoque de la investigación es cuantitativo, se busca describir, desde la experiencia de docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, cómo se percibe la inteligencia artificial como recurso educativo en el contexto universitario. Para ello, se considera fundamental examinar aspectos como el nivel de conocimiento previo sobre IA, la percepción de estas herramientas digitales, y la disposición hacia el uso de estas. Dichas variables influyen directamente en la manera en que los participantes asumen o rechazan la integración de la IA en

sus procesos formativos, permitiendo así identificar el grado de apertura del estudiantado y el profesorado para incorporar estas herramientas en sus prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Uno de los principales aportes de este estudio es que sus resultados podrán publicarse en revistas científicas institucionales o externas, lo que representará una contribución significativa para la universidad.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes del problema

Los autores Fredy y Calderón, 2020; Martínez-Ruiz, 2019; UNCTAD, 2019; Urquilla, 2022; sustentan que la inteligencia artificial se ha integrado en el diario vivir a pesar de su existencia temprana, modificando diversas áreas de la vida entre ellas la educación, estas herramientas buscan cambiar la forma en la cual los conocimientos son asimilados por la persona y como la inteligencia y conductas humanas se están transformando a una cultura digital y por tanto redefiniendo el entorno educativo, pese a esto el modelo de enseñanza tradicional no está siendo sustituido por completo sino que la inteligencia artificial debe ser un complemento dentro del proceso de formación educativa, de la misma manera en que las TIC's y TAC's fueron integradas en la educación. Para que las nuevas generaciones estén preparadas para los entornos académicos y laborales actuales, es necesaria una reestructuración de los sistemas educativos que tengan sus cimientos en la digitalización, en la integración de diferentes tecnologías como la inteligencia artificial, bases de datos, estructuras 3D entre otros.

Así surge el enfoque de la educación 4.0, este busca que el estudiante tenga un aprendizaje autónomo que le genere pensamiento crítico y conocimientos que sean adquiridos por medio de herramientas tecnológicas. Esto permitiría la transición de modelos tradicionales hacia modelos abiertos y equitativos, donde la personalización del aprendizaje se da por la capacidad de la IA para adaptar los procesos de enseñanza a las particularidades de cada estudiante. Por otro lado, también se busca reducir las brechas sociales en cuanto al acceso al conocimiento y los medios tecnológicos. A nivel internacional las instituciones han visto la necesidad de fortalecer la alfabetización digital para poder incorporar las nuevas tecnologías en las prácticas pedagógicas.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) establece como cuarto objetivo la promoción de la equidad y la inclusión, reconociendo el valor de las tecnologías digitales, los recursos educativos abiertos y la educación a distancia como medios para elevar la calidad educativa (UNESCO, 2016).

De lo citado en el párrafo anterior el uso de herramientas de inteligencia artificial es la opción más fiable para poder cumplir con el ODS 4, ya que estas brindan

recursos digitales que cumplen con la autonomía, equidad e inclusión en el estudiante al proporcionar opciones que faciliten e impulsen los aprendizajes adquiridos.

2.1.1 Evolución del uso de la inteligencia artificial en la educación a nivel mundial

Al rastrear la historia del surgimiento de la inteligencia artificial Castillejos, 2022; Coto, 2021; Moor, 2006; plantean que su fundación se realizó en una conferencia científica celebrada en Dartmouth (Estados Unidos) en 1956, en la que participaron figuras clave como John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon y Nathaniel Rochester. Señalan que su evolución ha dependido del comportamiento y las acciones del hombre, permitiendo que los sistemas artificiales funcionen de acuerdo con la necesidad, se incluyen habilidades comunicativas y matemáticas con capacidades críticas y creativas que resuelvan los problemas cotidianos con precisión.

Los autores Cajamarca, 2024; Oliva, 2024; Zelaya-Guzmán, 2024; señalan que en la última década se han experimentado avances tecnológicos que transforman el modelo de educación universitaria, se intensificó con la llegada del COVID 19 que obligó a todo el sistema de educación a nivel global a optar por métodos de enseñanza en línea, lo que dio el inicio a la integración tecnológica en entornos universitarios proporcionando modalidades a distancia. Los cambios tecnológicos actuales exigen en el contexto educativo reformas entre ellas que los docentes adquieran y fortalezcan sus competencias digitales para que su ejercicio docente promueva metodologías innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje. No dejando de lado los riesgos que estas tecnologías emergentes pueden promover, al no contar con marcos normativos que regulen el manejo de estas herramientas. La evolución de la IA permite conocer el progreso que va desde los primeros sistemas de software, hardware y aplicaciones móviles hasta las herramientas actuales que imitan conductas humanas inteligentes.

Países como Finlandia, Suecia e Inglaterra fomentan el aprendizaje colaborativo a través de la robótica educativa, simulaciones, sistemas de tutorías inteligentes, la programación, la creatividad y la innovación, promoviendo pedagogías científico-tecnológicas. El uso de herramientas de inteligencia artificial en el sector educativo propone a los individuos nuevos perfiles laborales que estén de acorde a

las exigencias tecnológicas actuales y que eviten pérdidas de empleo o la no contratación en trabajos.

Tabla 1

Evolución de la inteligencia artificial durante diferentes décadas.

Década	Acontecimiento
Década de 1950	Durante esta época, se sentaron las bases teóricas de la IA. Se introdujeron conceptos como la lógica simbólica y los primeros algoritmos de aprendizaje automático. Surgieron las primeras ideas sobre la posibilidad de crear máquinas que pudieran simular la inteligencia humana
Década de 1960	Se desarrollaron los primeros programas de IA capaces de resolver problemas matemáticos y de lógica simbólica. Sin embargo, los avances prácticos fueron limitados debido a la falta de potencia de cálculo y a la escasez de datos disponibles.
Década de 1980	Se produjo un resurgimiento de la IA, conocido como “explosión de la IA”. Se introdujeron nuevos enfoques, como las redes neuronales artificiales, que permitieron avances significativos en el reconocimiento de patrones y el procesamiento del lenguaje natural.
Década de 1990	La IA comenzó a aplicarse en áreas específicas, como el reconocimiento óptico de caracteres y los sistemas expertos. Sin embargo, hubo cierta decepción debido a las expectativas exageradas y la falta de avances revolucionarios.
Década de 2000	La IA experimentó un nuevo impulso gracias a los avances en el aprendizaje automático y el aumento en la disponibilidad de datos. Se lograron avances significativos en áreas como el reconocimiento de voz, la recomendación personalizada y los chatbots.

**Década de
2010 en
adelante**

La IA ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, impulsado por el aumento de la potencia de cálculo, así como el acceso a grandes volúmenes de datos y los avances en algoritmos de aprendizaje profundo. Se han logrado avances notables en el campo del reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la conducción autónoma.

Nota: La tabla representa una síntesis bastante representativa de la Evolución de la IA hasta la actualidad a través de sus principales hitos. Tomado de parlatino.org (p.7-8), Anlló, Guillermo. et.al, 2024, PARLATINO/SEDE PERMANENTE, Panamá.

2.1.2 Experiencias iniciales del uso de la IA en la educación superior en América Latina y El Salvador

La inteligencia artificial en América Latina aún se encuentra en vías de desarrollo, el uso de estas herramientas en la educación es escasa en comparación con otros países, tal como lo expresa Escárcega (2024).

En Latinoamérica el uso de la IA no está siendo aplicado a gran escala esto debido a que no hay estrategias de desarrollo tecnológico, el restringido uso a dispositivos electrónicos, la conectividad deficiente que genera la no disponibilidad de datos al público, aunado a los problemas económicos y sociales que les han impedido estar en la vanguardia científica y tecnológica. Si bien es cierto que hay países como Chile, Brasil, Uruguay que aventajan al resto de la región, aún no tienen la suficiente consolidación para ser otra de las columnas en las que se sostiene el actual avance en la IA como lo es China, Europa y Estados Unidos. (p.21)

Por otra parte, la UNESCO (2023), propone una orientación sobre formulaciones de leyes en las instituciones sobre el uso ético, inclusión y equidad de la IA en el sector de educación y como su aplicación repercute en las ofertas laborales actuales.

El Instituto de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (UNESCO IESALC) ofrece un Manual básico a la comunidad educativa que ayude a formular políticas, tomar decisiones en el gobierno y en la institución. Brinda una guía sobre qué es la inteligencia artificial, cómo se usa en la educación y los impactos éticos de su uso. Se explican desafíos

relacionados con la IA en la educación superior, incluida la consideración de la desigualdad global en la distribución de la IA y cuestiones relacionadas con la inclusión, la diversidad y la sostenibilidad, al mismo tiempo se expone la gestión de la IA en la educación para el desarrollo de competencias y habilidades y cómo puede influir en el mercado laboral. (p.10)

2.1.3 Tendencias actuales en el uso de herramientas de IA en procesos educativos universitarios

El proceso de enseñanza educativa está cambiando con la introducción de herramientas de inteligencia artificial, docentes la utilizan como ayuda en sus exámenes, rúbricas, desarrollo de temáticas para sus clases e investigación, por otro lado, los estudiantes hacen uso de ellas para facilitar la búsqueda de información y realización de tareas, dichas herramientas están innovando la forma en cómo se adquieren los conocimientos, tal como lo expresa Pailiacho (2025).

La integración de herramientas basadas en IA optimiza los procesos de enseñanza-aprendizaje, personaliza la educación y mejora la gestión académica mediante la automatización y el análisis de grandes volúmenes de datos. En particular, la aplicación de la IA en educación superior ha dado lugar a innovaciones como los sistemas de tutoría inteligente, la evaluación automatizada y los modelos predictivos de rendimiento estudiantil, lo que plantea nuevas oportunidades y desafíos en la formación de futuros profesionales (p. 155).

La integración de las herramientas de inteligencia artificial en la educación superior requiere de una constante capacitación de todos los individuos involucrados en las instituciones.

La importancia que docentes y estudiantes estén capacitados en el uso de herramientas de inteligencia artificial radica en transformar metodologías de enseñanza- aprendizaje que generen conocimiento significativo a los futuros profesionales, creando competencias que estén de acuerdo con el mercado laboral actual. Para que esto sea posible se necesita una renovación de los programas de estudio y una capacitación continua en docentes, al mismo tiempo la colaboración de estos en conjunto con las autoridades de las instituciones de educación superior para poder implementar estrategias dirigidas a la integración y fortalecimiento del uso de herramientas de IA esto por el hecho que la tecnología se encuentra en constante

avance y evolución y que debe ser incorporada al proceso educativo para que la educación sea flexible, moderna y al alcance de todos los estudiantes. (Barcia Cedeño et al., 2024)

2.1.4 Antecedentes de la percepción de docentes y estudiantes sobre la IA en el proceso educativo a nivel nacional

Según los autores Flores de Quintanilla, 2025; Rodriguez, 2024; Úbeda, Zobeyda & Gómez, Harly, 2024; Zelaya-Guzmán,2024; existen diferentes percepciones de docentes y estudiantes en cuanto al uso de herramientas de inteligencia artificial, uno de ellos es el contexto de la innovación para el cual se menciona la creación de robots, la producción de imágenes personalizadas a partir de datos proporcionada por el usuario, la creación de podcast y la reproducción de rostros mediante realidad virtual. Al mismo tiempo el generar un juicio propio de la información obtenida por estas herramientas se refiere a que cada persona le da un enfoque diferente a lo recolectado en la web y que, por tanto, aunque sea el mismo texto extraído, la interpretación dependerá del criterio personal de cada uno. Es importante aparte de abordar aspectos técnicos centrarse en enfoques éticos y normativos que promuevan un uso responsable, acceso equitativo y desarrollo de habilidades socioemocionales, la lógica y el razonamiento. La inteligencia artificial es un reto para el sistema educativo porque debe evolucionar la metodología de enseñanza esto a través de capacitación de la comunidad universitaria en general para poder incorporar estos sistemas digitales a las prácticas pedagógicas que desarrollen las competencias necesarias que solicita la actualidad.

2.1.5 Ventajas y desventajas del uso de IA en el entorno educativo

Algunos autores como Alfaro, 2024; Davila, 2024; Flores de Quintanilla, 2025; Dentro de las ventajas que el uso de la IA ofrece es el intercambio y recopilación de información con otras personas, recursos dinámicos y personalizados, espacios virtuales interactivos, el ahorro de tiempo ya que se consideran herramientas complementarias para generar ideas, basadas en la obtención de información, mejora de imágenes, textos entre otros; todos estos beneficios se adaptan a los tipos de aprendizajes de cada estudiante promoviendo la inclusión en las aulas. Por parte de los docentes las herramientas de IA les ayudan a generar reportes de calificaciones,

planificaciones, refuerzos académicos, evaluaciones e informes para cada estudiante, sin ser desplazados ni perder la autonomía como docentes.

En cuanto a las desventajas se menciona la desconfianza de los datos obtenidos en aplicaciones donde la IA es la fuente principal de información ya que es una máquina controlada por un conjunto de instrucciones previamente programadas y que no será capaz de suplantar la gestión que hace el docente al momento de enseñar, el acceso a plataformas digitales conlleva a compartir datos personales y confidenciales, los cuales están expuestos a riesgos de ser utilizados por terceras personas de forma negativa, también el acomodo de actividades que podrían realizarse de forma autónoma reduciendo la capacidad de análisis, lo que limitaría el desarrollo de competencias, también se menciona la utilización de resultados extraídos propiamente de una herramienta IA y tomados como autoría propia.

2.1.6 Ética y desafíos del uso de la IA en el aula

Las herramientas de inteligencia artificial proporcionan múltiples beneficios en el contexto educativo, sin embargo, no se puede dejar de lado la ética al momento de manipularlas, la justicia, equidad, transparencia y privacidad de los datos que se obtienen son principios complejos en la toma de decisiones sobre el uso de los mismos, los objetivos de desarrollo sostenible específicamente el número 4 propone alcanzar en los países educación de calidad, UNESCO (2021) expone lo siguiente:

En cuanto a la equidad supone adoptar un enfoque inclusivo para garantizar que los beneficios de las tecnologías de la IA están disponibles y sean accesibles para todos, teniendo en cuenta las necesidades específicas de los diferentes grupos de edad, los sistemas culturales, los diferentes grupos lingüísticos, las personas con discapacidad, las niñas y las mujeres y las personas desfavorecidas, marginadas y vulnerables o en situación de vulnerabilidad. (p.20)

Como se refiere el párrafo anterior la equidad es uno de los principios éticos que no se pueden dejar de lado en el uso de la IA, así como también la transparencia y privacidad de datos, para lo que la UNESCO (2021) expresa lo siguiente:

Puede ser necesario encontrar un equilibrio entre la transparencia y la explicabilidad y otros principios como la privacidad, la seguridad y la protección. Las personas deberían estar plenamente informadas cuando una decisión se basa en algoritmos de IA o se toma a partir de ellos, en

particular cuando afecta a su seguridad o a sus derechos humanos; en esas circunstancias, deberían tener la oportunidad de solicitar explicaciones e información al actor de la IA o a las instituciones del sector público correspondientes. (p.22)

De acuerdo con la UNESCO la educación es uno de los ODS que se esperan cumplir en la Agenda 2030, si bien las herramientas de IA promueven beneficios educativos tanto en docentes como estudiantes no deben olvidarse de las implicaciones éticas del uso de estas aplicaciones, por el hecho que no existen leyes o políticas establecidos para evaluar y aplicar la ética en dichos entornos tecnológicos, además para evitar situaciones de vulnerabilidad en cuanto a la protección de datos, sesgos tecnológicos entre otros. Por lo que dentro del contexto educativo los docentes deberían tener metodologías que les permitan establecer criterios de evaluación sobre el tema de la ética tecnológica.

Para que las herramientas de inteligencia artificial sean utilizadas bajo criterios éticos es necesario establecer una capacitación docente continúa orientada al manejo de tecnologías emergentes, por otro lado, tener el control de la diversidad de estudiantes y sus necesidades al momento de usar dichas herramientas. El docente debe proporcionar retroalimentación sobre la información proveniente de los sitios web para verificar autorías y protección de datos y de esta manera tener el control ético de los productos recibidos por parte de los estudiantes. (Alfaro Salas, 2024).

2.1.7 Investigaciones sobre el uso de IA en la Universidad de El Salvador

En la universidad de El Salvador existen investigaciones sobre inteligencia artificial, entre los autores que las han desarrollado se encuentran Flores Ramírez, 2024; Guandique Flores y Alas Guzmán, 2025; Márquez Argueta y Sáenz Romero, 2024; los cuales exponen que en carreras ofertadas por la universidad el uso actual de herramientas digitales educativas es deficiente por parte de los docentes ya que estos carecen de formación para la aplicación de dichas herramientas en el proceso de enseñanza, existe un mal manejo de buscadores académicos lo que atrae información no fidedigna. Existe una brecha hacia la percepción de estas mientras que los estudiantes muestran una alta disposición y confianza al uso de estas los docentes han adoptado un concepto que va orientado al uso ético, pedagógico, crítico y reflexivo, esto debido a que los docentes han identificado el uso inadecuado de la

IA por parte de los estudiantes como uno de los principales desafíos, especialmente en evaluaciones y desarrollo de tareas.

De acuerdo con los mismos autores, los docentes y estudiantes reconocen que las herramientas de inteligencia artificial tienen sus ventajas al facilitar la redacción de textos, investigación, planificación o retroalimentación. Coinciden en que estas pueden verse como herramientas de apoyo y adaptarse según las necesidades específicas beneficiando el diseño pedagógico, la evaluación y los estilos de aprendizaje.

Continuando con la información expuesta por los mismos autores, dentro de las herramientas de IA se mencionan los sistemas de tutoría inteligente y las plataformas de aprendizaje adaptativo las cuales adaptan los contenidos de acuerdo con el rendimiento académico de cada estudiante, esto provoca en ellos la motivación y el compromiso hacia el aprendizaje autónomo.

Sin embargo, ambas investigaciones determinan que existe la falta de estrategias institucionales claras sobre cómo promover la ética en el uso de herramientas de IA, tanto desde la normativa como desde la práctica educativa, que se establezcan políticas claras y se proporcionen recursos para que pueda haber una transición exitosa en la implementación de recursos de inteligencia artificial; al mismo tiempo se determinó que no existe capacitación ni en docentes ni en estudiantes sobre el uso responsable y equitativo de estas herramientas.

2.2. Teorías y conceptos básicos

La integración de la inteligencia artificial (IA) en entornos educativos está transformando profundamente la forma en que se enseña y se aprende. Esta transformación no solo implica el uso de herramientas tecnológicas avanzadas, sino también la necesidad de revisar y adaptar diversas teorías fundamentales que guían el proceso educativo. Zambrano (2024). En este contexto, existen tres teorías que resultan especialmente relevantes: las teorías sobre el aprendizaje, los principios éticos, y las teorías sobre la percepción.

Las teorías del aprendizaje ofrecen el marco conceptual necesario para comprender cómo los sistemas de IA pueden apoyar, personalizar y mejorar los procesos de enseñanza. Modelos como el conductismo, el cognitismo y el constructivismo han sido reinterpretados para adaptarse a entornos mediados por

tecnologías inteligentes, dando lugar a enfoques como el aprendizaje adaptativo y los sistemas de tutoría inteligentes.

Además, podemos mencionar que, la presencia de IA en espacios educativos plantea importantes desafíos relacionados con la ética. Las teorías sobre principios éticos aplicadas a la IA abordan cuestiones clave como la equidad en el acceso, la protección de datos personales, la transparencia de los algoritmos y la toma de decisiones automatizadas. En contextos educativos, estas preocupaciones se amplifican debido a la vulnerabilidad de ciertos grupos, como estudiantes menores de edad o aquellos en condiciones de desigualdad.

Finalmente, las teorías sobre la percepción cobran relevancia en la medida en que los sistemas inteligentes interactúan cada vez más con los estudiantes a través de interfaces multimodales (voz, imagen, texto). Comprender cómo los usuarios perciben e interpretan a los agentes artificiales, y cómo estos responden a señales emocionales o contextuales, es fundamental para diseñar experiencias educativas más humanas, efectivas y empáticas.

En conjunto, estas tres dimensiones permiten una mirada crítica y multidisciplinaria sobre el uso de la IA en la educación. No se trata únicamente de incorporar tecnología, sino de repensar los fundamentos del aprendizaje, la ética y la interacción en un nuevo ecosistema educativo que se construye en tiempo real.

2.2.1. Teorías sobre aprendizaje vinculadas con IA en entornos educativos

En la educación hay varias teorías de aprendizaje que tratan de explicar cómo adquieren conocimiento los estudiantes. La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los procesos educativos ha transformado la manera en que se enseña y se aprende. Esta integración no se da de forma aislada, sino que se fundamenta en diversas teorías del aprendizaje, las cuales orientan el diseño, uso y evaluación de tecnologías inteligentes en contextos educativos. La IA no reemplaza estas teorías, sino que las potencia y las aplica de formas innovadoras.

Una de las teorías más influyentes es el constructivismo, que sostiene que el conocimiento se construye activamente a partir de la experiencia. La IA, en este sentido, permite generar entornos personalizados en los que el estudiante interactúa de manera significativa con el contenido. Los sistemas de tutoría inteligente y los entornos virtuales adaptativos ofrecen experiencias de aprendizaje centradas en el

estudiante, ajustando el contenido y el nivel de dificultad según sus necesidades individuales. Esto facilita que cada alumno construya su propio conocimiento de manera progresiva y contextualizada (Piaget, 1954; Vygotsky, 1978).

De forma complementaria, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968) plantea que el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se relaciona con estructuras previas de conocimiento. En este marco, la IA puede analizar datos sobre el historial de aprendizaje de los estudiantes y proporcionar explicaciones, ejemplos o analogías que se conecten con sus conocimientos previos, promoviendo así una comprensión más profunda.

Asimismo, el conectivismo, propuesto por Siemens (2005), cobra especial relevancia en la era digital. Esta teoría considera que el aprendizaje ocurre en redes, tanto humanas como tecnológicas. La IA actúa como facilitador en este proceso, organizando grandes volúmenes de información, recomendando recursos y ayudando a los estudiantes a navegar eficientemente en entornos complejos de aprendizaje, como plataformas en línea, MOOCs (Massive Open Online Courses ó Cursos en Línea Masivos y Abiertos) o bibliotecas digitales.

Otra teoría relevante es el aprendizaje experiencial de Kolb (1984), que destaca la importancia de aprender a través de la experiencia directa. Gracias a la IA integrada con tecnologías como la realidad aumentada y la simulación, los estudiantes pueden participar en experiencias inmersivas, lo que favorece la comprensión de conceptos abstractos mediante la práctica en contextos virtuales seguros y controlados.

Finalmente, la IA también refuerza el principio del andamiaje educativo (Bruner, 1976), ofreciendo apoyo personalizado en tiempo real según el desempeño del estudiante. A través de la analítica del aprendizaje y la retroalimentación automatizada, la IA puede identificar cuándo un alumno necesita ayuda, qué tipo de orientación es más adecuada, y cuándo es el momento oportuno para retirar ese apoyo y fomentar la autonomía.

En conjunto, estas teorías proporcionan el fundamento pedagógico para diseñar sistemas de IA que no solo automatizan tareas, sino que verdaderamente mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo que estos sean más personalizados, significativos, activos y colaborativos. “Sin importar el contenido que se esté impartiendo o la edad, a través del proceso de presentación, análisis y

explicación de nuevas ideas, todos adquieren conocimiento”. (Carranza et al.2023, p. 32)

Tabla 2

Conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo

Teoría /Autor	Fundamento	Vínculo con IA
Conductismo (John B. Watson)	El aprendizaje se basa en estímulos y respuestas observables.	Los sistemas de IA pueden usar algoritmos de refuerzo para “aprender” comportamientos óptimos, imitando el condicionamiento operante. Por ejemplo, los asistentes educativos adaptativos recompensan al estudiante con retroalimentación positiva cuando responde correctamente.
Cognitivismo (Jean Piaget)	El aprendizaje implica procesos mentales como la memoria, la atención y la resolución de problemas.	Las plataformas de IA analizan patrones cognitivos para personalizar el contenido, adaptándose al estilo de aprendizaje del estudiante. También se aplican modelos de redes neuronales que simulan el procesamiento mental humano.
Constructivismo (Jean Piaget Lev Vygotsky)	El conocimiento se construye activamente a través de la experiencia y la interacción.	Herramientas basadas en IA como simuladores, entornos virtuales y tutores inteligentes permiten a los estudiantes explorar, experimentar y construir conocimiento de forma autónoma.
Conectivismo (George Siemens)	El aprendizaje ocurre en redes, aprovechando la tecnología y las conexiones sociales.	La IA facilita el aprendizaje colaborativo mediante análisis de redes, recomendación de contenidos y conexión entre comunidades de aprendizaje globales.

Nota: Elaborado a partir de Análisis de las teorías de aprendizaje dentro de las instituciones educativas ecuatorianas. Ciencia y Educación, por Carranza et. al (2023)

Cada teoría tiene una visión distinta del aprendizaje y, por lo tanto, aporta algo único al diseño de sistemas de aprendizaje con IA.

El conductismo es ideal para tareas donde el objetivo es la automatización de habilidades, como memorización, práctica constante y respuestas rápidas. En un entorno IA, puede usarse para entrenamientos básicos, aprendizaje de idiomas, cálculos, etc.

El cognitivismo enfatiza el desarrollo de habilidades de pensamiento como comprensión, análisis y memoria a largo plazo. La IA puede usarse aquí para diagnosticar niveles cognitivos del alumno y ajustar contenido y ritmo.

El constructivismo promueve un aprendizaje más profundo y significativo a través de la experiencia y el contexto. La IA puede crear entornos inmersivos y colaborativos, como simulaciones o trabajo en equipo con compañeros virtuales, permitiendo aprender haciendo.

El conectivismo, como teoría más reciente, es especialmente útil en la era digital. La IA actúa como facilitador del aprendizaje en red, curando contenidos, recomendando recursos y ayudando a los estudiantes a navegar y actualizar su conocimiento continuamente.

Estas teorías no se excluyen entre sí, sino que pueden complementarse en un entorno educativo potenciado por IA. Una solución efectiva puede usar elementos conductistas para automatizar ejercicios, cognitivistas para estructurar contenidos, constructivistas para diseñar experiencias significativas, y conectivistas para preparar a los estudiantes para el aprendizaje continuo y autónomo en la sociedad digital.

2.2.2. Teorías sobre principios éticos vinculadas con IA en entornos educativos

La creciente presencia de la inteligencia artificial (IA) en la vida moderna ha planteado importantes retos éticos que requieren atención urgente. Existe una Teoría de los principios éticos de la inteligencia artificial en la educación planteada por la UNESCO (2021) dicha teoría analiza cinco principios esenciales para un desarrollo y uso responsable de la IA: *justicia, responsabilidad, transparencia, privacidad y autonomía*.

La privacidad de los datos y la protección de la información personal son aspectos esenciales en el desarrollo y uso ético de la inteligencia artificial. Es crucial que los sistemas de IA recopilen, almacenen y usen los datos de forma responsable,

con sólidas medidas de seguridad y encriptación que eviten el uso indebido. Además, se debe garantizar la autonomía humana, asegurando que las personas mantengan el control sobre decisiones que impactan sus vidas. Los sistemas inteligentes deben complementar, no reemplazar, la toma de decisiones humanas. La base de esta transformación debe estar guiada por principios éticos como la justicia, la transparencia, la responsabilidad y el respeto a la dignidad y equidad. Solo así, la IA podrá convertirse en una fuerza positiva para el bienestar humano y el desarrollo sostenible de la sociedad.

La justicia exige que la inteligencia artificial beneficie a toda la sociedad de manera equitativa, esto implica diseñar sistemas inclusivos, evitar la discriminación y promover regulaciones que garanticen igualdad de oportunidades, reduciendo así desigualdades existentes en la era digital. La responsabilidad es un principio clave en la inteligencia artificial (IA), y debe ser asumida tanto por sus desarrolladores como por quienes la utilizan. Esto implica crear mecanismos de supervisión y rendición de cuentas que garanticen un uso ético y responsable de la IA, con el objetivo de reducir riesgos y posibles daños a la sociedad y al medio ambiente. La transparencia en los sistemas de IA es esencial para generar confianza y permitir una evaluación crítica. Esto implica ofrecer información comprensible sobre su funcionamiento y decisiones, facilitando la detección de sesgos o errores y fortaleciendo la relación con usuarios y partes interesadas.

2.2.3. Teorías sobre la percepción vinculadas con IA en entornos educativos

La Teoría de la Percepción Social propuesta por Fritz Heider (1958) establece que los seres humanos tienden a buscar explicaciones sobre el comportamiento de los demás mediante atribuciones causales, distinguiendo entre factores internos (como valores, creencias, intenciones) y factores externos (como presión social, tecnologías o normativas). Esta teoría proporciona un marco fundamental para comprender cómo los individuos forman juicios, opiniones y actitudes frente a fenómenos sociales complejos, como el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) en entornos educativos.

En el contexto de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, sede Santa Ana, la percepción que tienen docentes y estudiantes de la carrera de Biología sobre el uso de la inteligencia artificial no es neutral ni uniforme.

Según la teoría de Heider, estas percepciones están mediadas por los juicios causales que cada actor realiza con base en su experiencia académica, nivel de alfabetización digital, valores personales y el discurso institucional sobre ética profesional.

Por ejemplo, algunos docentes pueden atribuir el uso de la IA a un deseo genuino de mejorar el aprendizaje y la investigación científica, considerando esta herramienta como un medio ético y legítimo dentro de la práctica profesional. Por el contrario, otros pueden percibir como una amenaza a la integridad académica, asociando su uso a la pérdida de habilidades fundamentales, el plagio, o la automatización de la reflexión científica, generando una percepción negativa motivada por causas éticas internas.

De igual manera, los estudiantes pueden interpretar el uso de la IA como una herramienta útil para facilitar el estudio de contenidos complejos en biología, atribuyendo su uso a factores externos como la exigencia académica o la falta de recursos didácticos tradicionales. No obstante, también pueden surgir percepciones éticas ambivalentes, especialmente cuando se enfrentan a dilemas sobre hasta qué punto es legítimo usar IA para elaborar informes, resolver tareas o generar ideas científicas, lo cual los lleva a reflexionar sobre su propia formación ética y profesional.

Así, la teoría de la percepción social permite analizar cómo la interpretación subjetiva del uso de la IA está profundamente relacionada con los valores profesionales, la ética académica y las normas culturales del entorno universitario. Este enfoque es particularmente relevante para una carrera como Biología, donde el desarrollo profesional se basa en la rigurosidad científica, la integridad en la investigación y la responsabilidad social, todos elementos que pueden verse influenciados por la integración de tecnologías basadas en inteligencia artificial.

2.2.4. Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge o Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y Disciplinar)

La integración del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, conocida como modelo TPACK, es un marco educativo que examina el alcance y la forma en que los educadores pueden orientar los avances de la informática en tecnologías hacia fines educativos. Jácome-Mármol, C. & Ortega..., E. M. I. (2025). Por lo tanto, se puede concluir que el marco TPACK describe la integración del

conocimiento conceptual, tecnológico y de los docentes, lo que enfatiza el papel significativo de la integración del conocimiento de los docentes. El modelo TPACK es un marco que describe los conocimientos que los profesores necesitan para integrar la tecnología con éxito durante la enseñanza de cualquier área curricular. Los docentes enfrentan grandes desafíos, ya que pueden enseñar diferentes contenidos en diferentes áreas; de esta manera, la integración del uso de la tecnología puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza. Sin embargo, varios docentes pueden encontrar que la tecnología es una barrera para mantener la atención de los estudiantes y alcanzar los objetivos de aprendizaje.

El modelo TPACK resulta altamente pertinente para investigaciones en el ámbito educativo, especialmente aquellas que exploran la integración de tecnologías digitales, como la inteligencia artificial (IA), en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su utilidad radica en que ofrece un marco teórico sólido y práctico para analizar las competencias que debe tener un docente al planificar, ejecutar y evaluar estrategias didácticas mediadas por tecnología.

A diferencia de modelos que consideran los componentes del conocimiento docente de forma aislada, el TPACK propone una visión integrada, donde el contenido, la pedagogía y la tecnología se combinan de manera contextual. Esto permite evaluar de forma más precisa cómo y por qué una tecnología mejora (o no) el aprendizaje, más allá de simplemente verificar si fue utilizada (Mishra & Koehler, 2006, p.108).

En investigaciones centradas en IA, por ejemplo, el TPACK permite explorar no solo si el docente sabe usar la IA (TK), sino si sabe aplicarla pedagógicamente (TPK) para enseñar un contenido específico (TCK), logrando así una integración significativa (TPACK). Esto es clave en estudios que buscan transformar la práctica docente o diseñar programas de formación continua en competencia digital docente.

Además, el TPACK permite operacionalizar variables para investigaciones mixtas (cuantitativas y cualitativas), al ofrecer categorías claras para entrevistas, encuestas, rúbricas o análisis documental. Su aceptación en la comunidad científica también respalda su uso, ya que ha sido ampliamente validado en distintos niveles educativos y contextos (Voogt et al., 2013, p. 29).

2.2.5. Modelos teóricos: TAM y UTAUT

Establecer un marco claro de los aspectos psicológicos que contribuyen a la forma de interactuar con la tecnología permite describirlas mediante modelos teóricos. El Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM (por sus siglas en inglés) fue propuesto por Fred Davis (1986, 1989). Este modelo se utiliza para predecir y explicar el comportamiento de aceptación de una tecnología por parte de los usuarios.

El modelo Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología, UTAUT (por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Venkatesh et al. (2003), como una evolución de modelos previos (incluyendo TAM). Integra ocho teorías sobre el comportamiento del usuario frente a la tecnología, proponiendo una visión más completa y predictiva. “UTAUT ofrece un marco integral para comprender la intención de uso y el uso efectivo de las tecnologías” (Venkatesh et al., 2003, p. 447).

Los modelos TAM (Technology Acceptance Model) y UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) plantean que la teoría de la acción razonada es suficiente para explicar el uso de la tecnología, pues un comportamiento positivo hacia ella debería dar lugar a una intención de utilizarla. El modelo TAM fue desarrollado para explicar y predecir el uso de TIC analizando dos elementos: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. La utilidad percibida se define como el grado en que un individuo cree que el uso de un determinado sistema mejorará su eficiencia y productividad. La facilidad de uso percibida, en cambio, representa el grado en que un individuo cree que emplear un sistema concreto implicará un mínimo esfuerzo. (Larico, 2025)(Sarochar Risso, 2025)

El modelo UTAUT considera que el rendimiento esperado por el uso desempeña una función similar a la de la utilidad percibida en TAM y que el esfuerzo esperado en su uso es análogo a la facilidad de uso. Ambos modelos sostienen que un comportamiento positivo hacia la tecnología conduce a la intención de utilizarla, y cuando esa intención está presente, generalmente el uso viene determinado también por factores individuales. Estos modelos han sido aplicados para describir la resistencia al cambio que pueden presentar los usuarios de inteligencia artificial, como ChatGPT y edutubers, en el proceso de transformación hacia la adquisición de nuevos conocimientos.

2.2.6. Conceptos de IA en contextos educativos

John McCarthy, un científico estadounidense considerado el “padre de la inteligencia artificial” quien acuñó el término inteligencia artificial en 1956; la definió durante la histórica Conferencia de Dartmouth, como “la inteligencia artificial es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes”. (2007, párr. 1)

La inteligencia artificial, a menudo abreviada como IA, puede definirse de manera precisa como la inteligencia exhibida por las máquinas, lo que contrasta claramente con la inteligencia natural que es característica de los humanos y de los animales. Su principal objetivo es crear sistemas inteligentes que puedan imitar la inteligencia humana, tanto en términos de pensamiento como de comportamiento.

Al día de hoy es difícil encontrar una definición universal de lo que se conoce como IA pero menudo se refiere al campo de las ciencias de la computación que trata de imitar los procesos cognitivos humanos, la capacidad de aprendizaje y el almacenamiento de conocimiento, no se limita a imitar tareas humanas, sino que en algunos casos es capaz de superar al mejor experto en la materia tomando decisiones con menores tasas de error que una persona o identificando patrones imperceptibles para el ojo humano. Por lo tanto, permite analizar información con una aproximación diferente de lo tradicional. (Vivar, Larry & Avila et. al, 2024, pp.80-81)

En el contexto actual de transformación digital, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más influyentes en diversos ámbitos, incluyendo la educación. Comprender su naturaleza es fundamental para analizar su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, Rouhiainen (2018) define la inteligencia artificial como “la capacidad de una máquina para imitar la inteligencia humana, utilizando algoritmos para aprender de los datos, tomar decisiones basadas en ese aprendizaje y realizar tareas complejas de manera autónoma” (p. 5).

En las últimas décadas, la inteligencia artificial ha evolucionado desde una idea futurista hasta convertirse en una herramienta clave en múltiples disciplinas. Su alcance va más allá del simple procesamiento de datos, ya que busca replicar y mejorar capacidades humanas complejas a través de sistemas computacionales avanzados. En este sentido, Nilsson, N. J. (2001) página la define como:

La inteligencia artificial es el estudio de cómo hacer que las computadoras realicen cosas que, en este momento, las personas hacen mejor. Estas tareas incluyen el razonamiento lógico, la planificación, el aprendizaje, la comprensión del lenguaje, la percepción visual y la robótica. La IA busca construir sistemas que puedan actuar de manera autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas complejos sin intervención humana directa. Es una disciplina que combina informática, matemáticas, psicología, neurociencia y filosofía para modelar el comportamiento inteligente.

La inteligencia artificial ha adquirido un papel central en el desarrollo tecnológico contemporáneo, al ofrecer soluciones automatizadas capaces de adaptarse, aprender y responder a entornos educativos. Su fundamento teórico se basa en la noción de agentes racionales, es decir, sistemas capaces de percibir su entorno y actuar en consecuencia para alcanzar objetivos definidos. En esta línea, Russell, S., y Norvig, P. (2021) aseveran que:

“La inteligencia artificial es el estudio de agentes racionales: entidades que perciben su entorno a través de sensores y actúan sobre él mediante actuadores. El objetivo de la IA es diseñar agentes que maximicen su rendimiento en función de sus percepciones y conocimientos. Esto incluye el desarrollo de algoritmos que permitan el aprendizaje automático, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la interacción con humanos. La IA moderna abarca desde sistemas expertos hasta redes neuronales profundas, y se aplica en campos como la medicina, la economía, la educación y la ingeniería”. (p.11)

La inteligencia artificial ha sido objeto de estudio desde múltiples enfoques disciplinarios, debido a su capacidad para replicar procesos cognitivos humanos mediante sistemas computacionales. Esta área de investigación no solo ha transformado la manera en que interactuamos con la tecnología, sino que también ha abierto nuevas posibilidades en campos como la educación. En este marco, Marín Morales y Palma Méndez (2008) definen la IA como:

“La inteligencia artificial es una disciplina científica que estudia modelos de comportamiento inteligente con el fin de implementarlos en sistemas computacionales. Estos modelos permiten que las máquinas simulen capacidades humanas como el razonamiento, el aprendizaje, la percepción y la comunicación. La IA se fundamenta en técnicas como la lógica formal, la

estadística, la teoría de la información y la neurociencia computacional. Su desarrollo ha permitido avances significativos en áreas como la robótica, los sistemas expertos, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial.” (p.21)

La inteligencia artificial representa un avance tecnológico fundamental que busca replicar y potenciar la capacidad humana. Comprender sus definiciones y fundamentos conceptuales es esencial para analizar su impacto y aplicación en el ámbito educativo, así como para anticipar los retos y oportunidades que su desarrollo conlleva en el presente y futuro cercano.

2.2.7. Tipos de IA en contextos educativos

Si bien es cierto, el término inteligencia artificial abarca una gran variedad de tecnologías que comparten un objetivo en común, pero no todas operan de la misma manera; por tanto, es importante describir los diferentes tipos de inteligencia artificial, así como sus diferentes clasificaciones.

Existen cuatro tipos fundamentales de inteligencia artificial que se han identificado hasta el momento: la inteligencia artificial reactiva, la inteligencia de memoria limitada, la teoría de la mente y la autoconciencia. Estos tipos abarcan sistemas que van desde simples mecanismos reactivos hasta máquinas que poseen una consciencia de sí mismas, lo cual representa un nivel avanzado de desarrollo en este campo. Además, como un tipo adicional y en calidad de riesgo oficioso, se puede considerar a la inteligencia artificial generativa. Esta última presenta un conjunto único de capacidades y aplicaciones que la distinguen de otros tipos de IA. (Merelo, J. C. Á., & Morante, L. J. C. 2024, p. 5).

En el ámbito educativo, las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa son forzosamente diferentes de aquellas que se asocian a la otra IA, ya que estas herramientas son capaces de generar contenido personalizado y adaptativo para cada estudiante o maestro que las utilice, lo que las convierte en recursos valiosos para la enseñanza y el aprendizaje.

Tabla 3*Clasificación de la IA (por capacidades)*

Tipo de IA	Descripción	Ejemplo en educación
IA débil (o estrecha)	Especializada en una sola tarea específica.	Chatbots de atención al estudiante, correctores.
IA general	Capaz de realizar cualquier tarea cognitiva humana. (No existe aún).	Simulaciones complejas (teóricas).
IA superinteligente	Supera la inteligencia humana en todas las áreas. (Futurista)	IA que crea contenido y estrategias didácticas sola.

Nota: Merelo y Morante, (2024), p.5

Tabla 4*Clasificación de la IA (por funcionalidad)*

Tipo de IA	Descripción	Ejemplo en educación
IA reactiva	Responde a estímulos actuales. No aprende del pasado.	Sistemas de respuesta automática en plataformas educativas.
IA con memoria limitada	Aprende de experiencias pasadas por un tiempo corto.	Asistentes que personalizan recomendaciones temporales.
IA con teoría de la mente	Entiende emociones, creencias e intenciones. (En desarrollo)	Tutores virtuales empáticos.
IA autoconsciente	Tiene conciencia de sí misma. (Hipotética y futura)	No hay aplicaciones reales actualmente.

Nota: Russell, S., & Norvig, P., (2016), p.12

Tabla 5*Tipos de IA en la educación (por aplicación práctica)*

Tipo / Área de uso	Descripción	Ejemplos en educación
Tutores inteligentes (ITS)	Sistemas que enseñan y adaptan contenidos al estudiante.	Duolingo, Khan Academy, plataformas con adaptabilidad.
Chatbots educativos	Asistentes virtuales que responden dudas.	ChatGPT, Bots en Moodle, ayuda en tareas.
Análisis de aprendizaje (Learning Analytics)	IA que analiza el rendimiento del estudiante.	Plataformas que detectan dificultades de aprendizaje.
Automatización de tareas docentes	Evaluación, corrección, seguimiento automatizado.	Corrección automática de exámenes, generación de informes.
Realidad aumentada / virtual con IA	IA que mejora entornos inmersivos de aprendizaje.	Apps de simulación con interacción adaptativa.

Nota: Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016), p.14

2.2.8. Aplicaciones de IA en contextos educativos

Las plataformas de aprendizaje en línea con capacidades de IA integradas están transformando la educación a distancia. Estas plataformas ofrecen contenido educativo personalizado, evaluación automatizada, retroalimentación adaptativa y analíticas de aprendizaje avanzadas. Al combinar la flexibilidad del aprendizaje en línea con la inteligencia artificial, estas plataformas brindan una experiencia educativa rica y colaborativa que trasciende las limitaciones geográficas y temporales. La IA también proyecta una educación a través de simulaciones y entornos virtuales de aprendizaje. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar situaciones del mundo real de manera segura y práctica, impulsando el aprendizaje activo y la resolución de problemas. Desde laboratorios virtuales de ciencias hasta simuladores de negocios, estas tecnologías inmersivas ofrecen una forma única de aprender mediante la experiencia directa. (Mujica, 2024, p.39)

En los últimos años, las herramientas de IA han encontrado aplicaciones en diversos dominios educativos, como el análisis del comportamiento y las emociones de los estudiantes, el asesoramiento personalizado, la detección del fraude en los exámenes, la reducción del abandono, etc.

Tabla 6

Aplicaciones de IA más usadas en la educación y sus funciones

Nombre de la IA	Función y/o uso educativo
IA más usadas por estudiantes	
ChatGPT (OpenAI)	Para resolver dudas, generar resúmenes, explicar conceptos y ayuda en redacción.
Microsoft Copilot	IA integrada en las aplicaciones de Microsoft 365 para asistente de productividad y educación.
Google Gemini	Modelo de IA multimodal que entiende y genera texto e imágenes para mejorar la comunicación y creatividad.
Aithor	Ayuda en la creación y optimización de contenidos, especialmente en áreas educativas y de redacción.
Grammarly	Corrección gramatical y mejora de textos para ensayos y trabajos.
Socratic (Google)	Ayuda a resolver problemas de matemáticas, ciencias y otras materias.
Duolingo	Aprendizaje de idiomas con ejercicios adaptativos.
Quizlet	Creación y estudio de tarjetas y cuestionarios personalizados.
Wolfram Alpha	Resolución de problemas matemáticos y científicos con explicación paso a paso.
IA más usadas por docentes	
Turnitin	Para detección de plagio y evaluación de trabajos escritos.
Khanmigo (Khan Academy)	Apoyo en tutorías personalizadas y seguimiento de progreso.
Edmodo	Gestión de clases, comunicación y personalización del aprendizaje con IA.

Carnegie Learning	Plataforma de matemáticas adaptativa para diseñar clases personalizadas.
Google Classroom (con herramientas IA)	Organización de tareas, evaluaciones y feedback.
Quizizz	Crear evaluaciones interactivas y obtener análisis de resultados.
Herramientas híbridas para estudiantes y docentes	
Microsoft Editor	Corrector de textos con IA integrado en Office.
Canva (con IA para diseño)	Crear presentaciones y recursos visuales educativos.
Notion (con IA)	Organización de notas y materiales de estudio con asistencia inteligente.
Prezi AI	Es una herramienta que ayuda a crear presentaciones dinámicas y visualmente atractivas de forma rápida y sencilla, optimizando el diseño y el contenido para captar mejor la atención del público.

Nota: Elaborado a partir de herramientas de IA que potencian el rendimiento de profesores y alumnos en el Perú, por la revista La República, mayo 24.

Por ejemplo, ChatGPT pertenece a la categoría Bd Chatbots o chatbots de IA. De acuerdo con Perdomo-Orrego (2023), ChatGPT es un chatbot conversacional basado en un modelo de inteligencia artificial capaz de responder a diferentes consultas, así como generar textos y código. El desarrollo de esta herramienta ha impactado en el sector educativo, el cual se ha visto forzado a innovar los métodos de evaluación y la forma de mediar al estudiante. Razumajevs et al. (2023) señalan que tanto el conocimiento como la actitud hacia la inteligencia artificial tienen un impacto significativo en la intención de utilizar ChatGPT entre estudiantes o profesores.

Por su parte, Farías Zambrano, R., et al. (2024) insiste en que el uso de los sistemas de IA genera un cambio en cómo se enseña y se aprende, al fomentar el pensamiento transformador y juicioso, y al permitir asesorías más personalizadas en

todas las áreas de aprendizaje. En similar línea, Noguera-Santaella y Jiménez-Ortega (2023) apuntan que las nuevas tecnologías deben servir para el aprendizaje constructivo y el diseño de actividades, con el objetivo de favorecer el desarrollo de distintas capacidades.

2.2.9. Disposición hacia el uso de la IA

La disposición hacia el uso de la inteligencia artificial (IA) en contextos educativos se refiere a la actitud, aceptación y predisposición que muestran estudiantes, docentes y otros actores educativos para integrar tecnologías basadas en IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta disposición es crucial para el éxito en la adopción y uso efectivo de estas herramientas tecnológicas.

La actitud se entiende como “una disposición adquirida y relativamente duradera a evaluar un objeto, persona, suceso o situación de un modo determinado y a actuar en consonancia con dicha evaluación”. (Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, I., & Valls, J. 1994).

En el contexto del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM), la intención de uso es “el grado en que un individuo pretende utilizar la tecnología” y la “Actitudes e Intención de Comportamiento: La intención conductual es el grado en que un individuo pretende utilizar la tecnología.”

Ajzen, I. (1991) lo describe como: una combinación de la actitud favorable y la motivación que una persona tiene para utilizar una herramienta o sistema, lo que determina su nivel de compromiso y adopción. Mientras que Rogers, E. M. (2003) menciona que, la disposición hacia el uso es un predictor clave de la adopción efectiva de nuevas tecnologías o innovaciones en diferentes contextos, desde organizaciones hasta educación.

Para llevar a cabo un análisis de la disposición hacia el uso de la inteligencia artificial (IA), es fundamental considerar la actitud que los estudiantes y docentes tienen hacia el uso de la IA. Tanto la actitud como el nivel de conocimiento que poseen respecto a esta tecnología adquieren un papel esencial durante la interacción entre los humanos y la tecnología. A medida que los programas de educación superior adoptan cada vez más el uso de la IA con el objetivo de brindar mejoras educativas significativas, el conocimiento que poseen los estudiantes y docentes y su actitud hacia la IA utilizada se vuelven aún más relevantes.

Diversos estudios señalan que la percepción positiva y la familiaridad con la IA influyen significativamente en la disposición para su uso. Por ejemplo, investigaciones realizadas con estudiantes de secundaria y universitarios han mostrado que el nivel de conocimiento sobre la IA, la confianza en la tecnología y la percepción de su utilidad educativa son factores determinantes para aceptar y utilizar estas tecnologías (Jesús María, 2024; Trujillo, 2024).

Asimismo, la creación de instrumentos específicos para medir la percepción y disposición hacia la IA, como escalas tipo Likert que evalúan dimensiones como la efectividad, facilidad de uso y apoyo al aprendizaje, contribuyen a comprender mejor las actitudes hacia estas tecnologías y a diseñar estrategias para fomentar su integración exitosa en entornos educativos (López et al., 2023).

Estos factores son determinantes para evaluar su disposición a utilizar esta tecnología de manera efectiva. Así como sucede al utilizar cualquier otro producto tecnológico, el nivel de conocimiento que se tiene y las actitudes que se adoptan hacia la IA juegan un papel decisivo, ya que pueden influir en la utilización, adopción o incluso en el rechazo de la inteligencia artificial.

2.2.10. Nivel de conocimiento

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995) asevera que; el nivel de conocimiento se refiere al grado en que una persona está familiarizada o informada sobre un tema específico, incluyendo la comprensión, retención y aplicación de información relevante.

Los niveles de conocimiento pueden entenderse como grados de complejidad cognitiva: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Esta taxonomía permite identificar qué tan profundo es el conocimiento que un estudiante posee sobre un tema, incluyendo el uso de herramientas de IA.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001) lo define como la profundidad y amplitud de la información que un individuo posee, que afecta directamente su capacidad para resolver problemas y tomar decisiones.

En estudios empíricos, el nivel de conocimiento es frecuentemente evaluado para entender su impacto en actitudes, comportamientos y resultados de aprendizaje o adopción tecnológica. Ajzen, I. (1991).

Muchos estudios han considerado que la falta de conocimiento sobre la inteligencia artificial provoca la resistencia hacia esta. García et al. (2023) analizaron

el nivel de conocimiento para enseñar con inteligencia artificial a través de una encuesta adaptada de Mustakallio et al. (2021) y encontraron que la mayoría de los docentes de educación superior no estaban preparados para adaptarse a las tecnologías de inteligencia artificial. La investigación de Alzahrani, L. (2023) define la actitud hacia la educación con inteligencia artificial como la predisposición positiva o negativa de las personas hacia la integración de esta. El nivel de conocimiento está relacionado con la actitud y las habilidades, variables consideradas para explicar la resistencia al cambio.

El nivel de conocimiento que tienen docentes y estudiantes sobre inteligencia artificial (IA) se construye principalmente a través de tres componentes: acceso a herramientas y recursos, formación específica y experiencia práctica previa. Cada uno de estos elementos influye en la capacidad para utilizar la IA de manera efectiva en entornos educativos.

En primer lugar, el acceso a tecnologías con IA varía significativamente entre instituciones educativas, especialmente entre zonas urbanas y rurales o entre centros públicos y privados. Según Luckin et al. (2016), el acceso desigual a tecnologías educativas limita la capacidad de los docentes y estudiantes para explorar el potencial de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta brecha digital no solo impide el uso de herramientas de IA, sino que también limita el desarrollo de competencias digitales básicas necesarias para su implementación.

En segundo lugar, la formación docente en IA continúa siendo insuficiente. Aunque existe un creciente interés por integrar la IA en la educación, muchos docentes no cuentan con la capacitación necesaria para comprender cómo funcionan estas herramientas ni cómo aplicarlas pedagógicamente. Holmes et al. (2022) destacan que la mayoría de los programas de formación docente no incluyen contenidos sobre IA, lo cual genera una barrera importante para su adopción significativa en las aulas.

Por otro lado, los estudiantes tienden a tener mayor contacto con herramientas basadas en IA, aunque muchas veces sin un acompañamiento pedagógico adecuado. Según un estudio de UNICEF (2021), los estudiantes suelen interactuar con tecnologías inteligentes como asistentes virtuales, plataformas de aprendizaje personalizadas o sistemas de recomendación, pero sin comprender a fondo cómo funcionan ni cómo afectan su aprendizaje.

La experiencia previa en el uso de IA también difiere entre docentes y estudiantes. Mientras que algunos docentes innovadores han comenzado a experimentar con chatbots educativos, sistemas de evaluación automatizada o analítica del aprendizaje, estos casos siguen siendo aislados. De acuerdo con Zawacki-Richter et al. (2019), la mayoría de los docentes tiene poca o nula experiencia práctica con tecnologías de IA, lo que dificulta su apropiación crítica y su integración efectiva en el currículo.

El nivel de conocimiento sobre la IA en el ámbito educativo está marcado por disparidades en el acceso, carencias en la formación y una limitada experiencia previa. Para cerrar estas brechas, es necesario fomentar políticas institucionales de formación docente continua, asegurar el acceso equitativo a tecnologías con IA y promover una alfabetización crítica tanto en docentes como en estudiantes.

2.2.11. Percepción y actitud ante la tecnología

La percepción ante la tecnología se refiere a la forma en que los individuos interpretan, valoran y comprenden el impacto y utilidad de las herramientas tecnológicas en su entorno personal, académico o profesional. Esta percepción está influida por factores como la experiencia previa, el conocimiento, las creencias y el contexto social.

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2019) define la percepción es el proceso mediante el cual un individuo organiza e interpreta la información sensorial para darle significado y entender su entorno, influyendo en la forma en que responde a estímulos externos.

Por otro lado, la actitud ante la tecnología se define como la predisposición psicológica que una persona tiene hacia el uso, aceptación o rechazo de herramientas tecnológicas. Esta actitud puede ser positiva, negativa o neutral, y está relacionada con emociones, creencias y comportamientos frente a la innovación digital.

Ajzen, I. (2005) menciona que la actitud es una predisposición psicológica aprendida para responder de manera favorable o desfavorable hacia un objeto, persona, situación o idea, que afecta el comportamiento y las decisiones de un individuo.

La percepción y la actitud de los usuarios ante la tecnología son elementos clave para su aceptación, apropiación y uso efectivo, especialmente en entornos educativos. Estas variables influyen directamente en la forma en que docentes,

estudiantes y demás actores interactúan con herramientas tecnológicas, incluyendo sistemas de inteligencia artificial (IA).

Desde un enfoque psicológico y sociotécnico, se ha demostrado que la actitud hacia la tecnología está mediada por factores como la utilidad percibida, la facilidad de uso, las experiencias previas, las creencias culturales y los niveles de confianza en la tecnología (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000). Estas ideas están recogidas en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), el cual plantea que los usuarios estarán más dispuestos a adoptar una tecnología si perciben que ésta les será útil y fácil de utilizar.

Por otro lado, la teoría unificada de la aceptación y uso de la tecnología (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) amplía este modelo al considerar variables como la influencia social, las condiciones facilitadoras, y las expectativas de rendimiento y esfuerzo. Esta teoría es ampliamente utilizada para analizar cómo distintas poblaciones incluidos docentes y estudiantes se adaptan al uso de nuevas tecnologías en contextos educativos.

En el ámbito educativo, las actitudes hacia la tecnología también están condicionadas por el nivel de alfabetización digital, la formación docente, y el sentido de agencia tecnológica que los usuarios experimentan. Un estudiante o profesor con bajo nivel de competencia digital puede experimentar ansiedad tecnológica, lo que afecta negativamente su percepción y uso de herramientas avanzadas como los sistemas de IA (Selwyn, 2011).

Además, aspectos como el diseño de las interfaces, el grado de interacción humano-máquina, y la transparencia de los algoritmos influyen en la percepción de confianza y credibilidad hacia los sistemas inteligentes. Si las tecnologías son vistas como invasivas, deshumanizantes o poco comprensibles, es probable que generen rechazo, incluso si son funcionalmente eficaces (Shin, 2020).

En resumen, comprender la percepción y la actitud ante la tecnología es fundamental para una implementación ética, equitativa y efectiva de soluciones tecnológicas en educación. Solo mediante un enfoque centrado en el usuario, culturalmente sensible y pedagógicamente fundamentado, se puede garantizar una verdadera transformación educativa a través de la tecnología.

2.3. Marco jurídico

El uso de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior se rige bajo leyes y tratados que proporcionan un conjunto de normativas que guían cómo estas tecnologías deben implementarse de manera responsable y ética, asegurando que no se vulneren derechos y principios fundamentales en el ejercicio educativo y profesional.

2.3.1 Políticas internacionales relevantes sobre IA en educación

La UNESCO, tiene diversas políticas y recomendaciones sobre la integración de la tecnología en la educación, destacando la necesidad de una educación ética en la era digital. Estas guías son relevantes para la implementación de la IA en las aulas, proponiendo principios de equidad, respeto a los derechos humanos y ética profesional en el uso de tecnologías.

La Declaración de Principios sobre la inteligencia artificial de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y otras iniciativas internacionales, como las propuestas por el Foro Económico Mundial, establecen principios sobre el uso ético de la inteligencia artificial en diversas áreas, incluida la educación. Estos principios subrayan la importancia de garantizar la transparencia, la rendición de cuentas y la no discriminación en el uso de IA.

El Pacto Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU y la Convención Americana sobre Derechos Humanos, son tratados que, aunque no se centran específicamente en la inteligencia artificial, reconocen el derecho a la educación y la importancia de un ejercicio profesional ético y responsable. Estos tratados proporcionan un marco internacional que complementa las leyes nacionales y promueve la ética en la formación educativa.

2.3.2 Normativas nacionales sobre el uso de tecnologías en el ámbito educativo

La Constitución de la República de El Salvador, el cual es el marco normativo fundamental que establece los derechos y deberes de los ciudadanos en el país, incluyendo el derecho a la educación, el acceso a la información y la protección de la propiedad intelectual, que son aspectos clave cuando se considera el uso de

herramientas de inteligencia artificial (IA) en la educación. El artículo 58 establece el derecho a la educación, mientras que el artículo 3 promueve el respeto a los derechos fundamentales de las personas.

La Ley de Educación Superior, regula el sistema de educación superior en El Salvador, incluyendo las universidades públicas y privadas. Esta ley establece los lineamientos y principios sobre la formación profesional, la calidad educativa y el ejercicio de la ética en el ámbito académico. En este contexto, la ley es relevante para comprender cómo se deben aplicar las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en el proceso educativo sin comprometer los valores éticos de la profesión.

El Código de Ética Profesional, establece los principios que deben guiar la conducta de los profesionales en El Salvador. Este código es fundamental para entender cómo el uso de herramientas de IA en la educación puede influir en el comportamiento ético de los docentes y estudiantes, específicamente en relación con prácticas como el plagio, la honestidad académica, la transparencia y la responsabilidad profesional.

La Ley de Protección de la Propiedad Intelectual, regula los derechos de autor y las patentes en El Salvador, protegiendo tanto la creación intelectual como el uso de las tecnologías. En el contexto del uso de la IA en la educación, esta ley es relevante porque aborda cuestiones de derechos de autor sobre contenidos generados por IA y las posibles implicaciones éticas de su uso sin el debido reconocimiento.

La Ley General de Acceso a la Información Pública, promueve el acceso transparente a la información por parte de la ciudadanía y establece lineamientos sobre el uso responsable de la información pública. En el contexto de la IA en la educación, es importante considerar cómo los docentes y estudiantes acceden y utilizan las herramientas de IA, y cómo garantizar que su uso se realice dentro del marco legal de acceso a la información pública.

Reglamentos de Protección de Datos Personales (Ley 787 de Protección de Datos Personales en El Salvador). Relacionados con la protección de datos personales son fundamentales en el uso de herramientas basadas en IA, ya que muchas de estas tecnologías requieren el procesamiento de datos de estudiantes y docentes. La ley salvadoreña de protección de datos personales establece normas sobre el manejo adecuado de los datos y la privacidad de los individuos.

En El Salvador, la ley principal sobre inteligencia artificial es la Ley para el Fomento de la inteligencia artificial y Tecnologías, aprobada en 2025, que busca impulsar el uso ético, seguro y responsable de la IA para la transformación digital y el crecimiento económico del país. Esta ley crea la Agencia Nacional de inteligencia artificial (ANIA), establece un Registro Nacional de desarrolladores y promueve la innovación y la competencia. Los principales objetivos de esta ley son fomentar la incorporación de la IA en diversos sectores como la economía, la salud y la educación, impulsar el desarrollo tecnológico sostenible y la transformación digital, promover el uso ético, seguro y responsable de la IA y garantizar el uso de datos limpios y robustos para la IA, en conjunto con la Ley de Protección de Datos Personales.

2.4. Contextualización del problema

En el ámbito general de educación las herramientas de inteligencia artificial tienen muchos beneficios tanto para docentes y estudiantes, así como también para administrativos encargados de la planificación académica, como la organización de horarios, asignación de aulas, administración de exámenes y elaboración de informes. Las herramientas de inteligencia artificial proporcionan a los estudiantes medios de obtención de información que mejoren la calidad del aprendizaje, permitiéndoles la asimilación de conocimiento a su propio ritmo, en cuanto a los docentes les ha permitido agilizar procesos educativos con el uso de dichas herramientas, pueden ahorrar tiempo en la preparación de materiales didácticos, evaluaciones y otros recursos didácticos que puedan ser utilizados en el aula.

Sin embargo, las herramientas de inteligencia artificial también traen retos o problemáticas entre las cuales se puede mencionar las consideraciones éticas, como los derechos de autor, la privacidad y seguridad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología, información no confiable entre otros.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el sistema educativo de El Salvador permitirá una modernización significativa, al proporcionar herramientas que eleven la calidad educativa a través de metodologías de enseñanza personalizadas. La IA también puede contribuir a una gestión educativa más eficiente, optimizando el tiempo, la distribución de recursos, diseñando estrategias de intervención temprana, automatizar evaluaciones, ofrecer asistentes virtuales y tutorías inteligentes. Todo lo anterior vendría a

cerrar brechas educativas y a revolucionar las prácticas docentes y los procesos de aprendizaje que vendrán a repercutir en la asimilación de conocimientos que preparen a los estudiantes a enfrentar los desafíos laborales actuales. (Valdez, 2024)

El uso de la IA conserva los riesgos asociados a la dependencia tecnológica, la reducción del pensamiento crítico o las desigualdades de acceso. En países donde aún existen notables disparidades digitales, la implementación de inteligencia artificial en las aulas puede agravar la diferencia entre los que poseen dispositivos y conectividad, y los que no. (Magaña, 2025, párr. 6)

La universidad de El Salvador se encuentra en constante actualización de su modelo educativo, conociendo las actuales tendencias tecnológicas se ha creado el Plan de Desarrollo de la Gestión 2023-2027, el cual abarca todas las Facultades del país, entre ellas la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

En el marco del Plan de Desarrollo de la Gestión 2023-2027, la Universidad de El Salvador en todas sus facultades, incluida la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, impulsa una transformación académica integral que incluye la formulación de un nuevo Modelo Educativo, previsto para ser aprobado en 2025. El proceso, que inició este año, involucra una amplia consulta con la comunidad universitaria y a expertos internacionales, marcando un importante paso hacia la modernización de la institución de cara a los desafíos del siglo XXI. (Universidad de El Salvador, 2024, párr.1)

La metodología implementada sigue un riguroso diseño de investigación mixto, que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. Los expertos consultados han señalado la importancia de incorporar las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje y reconocer la dimensión política inherente a la institución. (párr. 4)

La construcción del nuevo modelo ha enfrentado desafíos, principalmente financieros y de tiempo, pero cuenta con el respaldo de las autoridades universitarias. (párr.7)

El proceso de consulta ha sido diseñado para ser inclusivo y representativo. Los estudiantes participan a través de una encuesta en línea que garantiza el anonimato y se enfoca especialmente en alumnos de cuarto, quinto año y egresados, busca aprovechar su experiencia y perspectiva sobre la realidad universitaria. (párr.8)

Las carreras académicas proporcionan un perfil tanto de docentes como estudiantes que estén de acuerdo con las competencias necesarias en el área de desempeño laboral, en el caso de la Licenciatura en Biología las habilidades, conocimientos y experiencias que se solicitan para la carrera son las siguientes:

Preparar al profesional conocido como biólogo, el cual debe ser capaz de comprender y valorar la vida en todas sus manifestaciones y niveles, adquiriendo la formación y la capacidad Científica- técnica que le permita respetarla, conservarla y fomentarla. Además, deberá conocer la realidad del país para enmarcar los recursos bióticos en el medio ambiente buscando descubrir sus interrelaciones sin desvincularse del contexto social, cultural, económico, político y ecológico. Con su formación se pretende además que adquiera conciencia de la problemática ambiental nacional e internacional, para que siempre su accionar esté encaminado a velar por la conservación, mejoramiento y uso racional y sostenible de los recursos naturales y el ambiente. (Portal UES, 2022, párr.1)

En cuanto al sector docente, el estándar que se solicita en el perfil de Licenciado/a en Biología, incluye múltiples habilidades y características como lo dicta Acosta (2015):

Los docentes deben conocer las competencias, objetivos, contenidos de cada asignatura y a la vez realizar el rediseño de los mismos, mediante la identificación de estrategias didácticas que se correspondan con las aspiraciones para la formación del futuro profesional. De allí la necesidad de los profesores que laboran en las instituciones de educación universitaria, posean las competencias genéricas y específicas, tales como: investigación, pensamiento crítico, comunicación, ética, ecología y ambiente, tecnologías de la información y comunicación, identidad cultural, responsabilidad social, mediación pedagógica, entre otras. (p. 209-210)

La carrera de Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, cuenta con una planta docente de edad avanzada, existe falta de capacitación respecto a tecnologías IA, deficiencia en los pensum, metodología tradicional donde las clases son magistrales y escaso conocimiento sobre el uso de IA; con respecto a la población estudiantil existe el uso de IA en todos los años, y en algunos casos se utiliza para plagiar, no todos tienen la

facilidad a acceso de herramientas tecnológicas y no hay evidencias de usos de plataformas IA en ninguna materia que apoyen el proceso de aprendizaje, por lo que el uso de dichas herramientas tecnológicas es escaso. Por lo que la presente investigación se centrará en los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II del año 2025.

CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

Las herramientas de inteligencia artificial están a la vanguardia, sin embargo no hay mucha información sobre el conocimiento y uso de las mismas en el sector educativo nacional, la investigación pretende obtener datos numéricos significativos que ayuden a tener una perspectiva más clara sobre su integración en el proceso de enseñanza por parte del docente y en el proceso aprendizaje del estudiante, el estudio por ser de esta naturaleza va enfocado hacia una investigación de tipo cuantitativa.

La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada. (Pita Fernandez, 2022, p. 76)

La investigación se trabajó bajo el enfoque cuantitativo; debido a que el procedimiento metodológico implicó la recolección y el análisis de datos numéricos para identificar la relación de variables de estudio, en el caso de la investigación determinar los factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera licenciatura en biología de la Universidad de El Salvador, facultad multidisciplinaria de occidente, durante el ciclo II-2025 con respecto a la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es hipotético-deductivo, de acuerdo con López Roldán (2020) se caracteriza por partir de hipótesis iniciales y a través de sucesivas etapas deductivas llegar al contacto con la realidad (la experiencia), etapa, que, tras sucesivas contrastaciones, permite refutar o corroborar la(s) hipótesis.

Para esta investigación se formularon hipótesis que se sometieron a prueba para confirmarlas o refutarlas.

3.2.1 Tipo de estudio

La investigación es de tipo observacional, debido a que no hubo manipulación de variables. Según Manterola (2014) “Los estudios observacionales (EO) corresponden a diseños de investigación cuyo objetivo es la observación y registro de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos” (p.634).

3.2.1.1 Tratamiento de variables o categorías

En vista de lo anteriormente expuesto, se reitera que en esta investigación, para el tratamiento de sus variables, solamente se recopiló y analizó la información obtenida sobre la percepción, disposición y conocimiento como factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025 con respecto a la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo; se observó a los sujetos de estudio que viven, sienten y perciben a su propia manera.

3.2.2 Diseño de recolección

El diseño de recolección de datos fue transversal, ya que se llevó a cabo en un solo momento del tiempo. Se recolectaron los datos en un período específico, permitiendo obtener una instantánea respuesta para conocer la percepción, disposición y conocimiento de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente como factores que intervienen en la adaptación la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025.

El elemento clave que define a un estudio transversal es la evaluación de un momento específico y determinado de tiempo, en contraposición a los estudios longitudinales que involucran el seguimiento en el tiempo. Tradicionalmente, los estudios transversales han sido considerados útiles para la determinación de la prevalencia de una condición, de ahí la sinonimia utilizada como “estudios de prevalencia”. (Cvetkovic, 2021, p. 180)

3.3 Población y muestra (fuentes de información)

Para realizar la investigación se tomó como población al total de docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología.

Según Mucha-Hospina, (2021) “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p. 51).

3.3.1 Población

La población objeto de estudio estuvo conformada por los docentes (9) y estudiantes (114) de la carrera de Biología en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Sede Santa Ana. Esta población es relevante, ya que representa a los principales actores en el proceso educativo de la carrera y, por tanto, tiene una perspectiva directa sobre el uso de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, en su ámbito académico y futuro profesional.

Criterios de inclusión:

- Docentes a tiempo completo destacados en la carrera de Licenciatura en Biología, que acepten participar en la investigación y que llenen el instrumento de investigación por completo.
- Estudiantes formalmente inscritos en la carrera de Licenciatura en Biología, que acepten participar en la investigación y que llenen el instrumento por completo

Criterios de exclusión:

- Docentes a tiempo completo destacados en la carrera de Licenciatura en Biología que se encuentren suspendidos o incapacitados.
- Estudiantes formalmente inscritos en la carrera de Licenciatura en Biología que estén suspendidos, que se hayan ausentado de las clases y aquellos que sean menores de edad.

3.3.2 Muestra

Se empleó un muestreo probabilístico estratificado. Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de

confianza del 99%, un margen de error del 5%. El cálculo arrojó un tamaño muestral de 96 estudiantes, que representa el 92.7% de la proporción total; mientras que de los docentes serían 8 de ellos, es decir, el 7.3%.

La selección de los participantes se realizó de forma aleatoria simple, asegurando que cada individuo tuviera la misma probabilidad de ser incluido.

3.3.2.1 Unidades de muestra

Tras la recolección de datos se obtuvo 105 cuestionarios válidos: 8 de docentes y 97 de estudiantes. La muestra esperada era de 8 docentes y 96 estudiantes.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La recolección de información sobre las percepciones, disposición y conocimientos acerca del uso de la inteligencia artificial en el proceso educativo se realizó mediante la técnica de la encuesta, aplicada a estudiantes y docentes por medio de un formulario de Google Forms, en el cual los participantes, antes de iniciar a llenarlo podían determinar si aceptaban o no participar en la investigación.

El cuestionario constó de cuatro partes: la primera abordó datos generales de los encuestados, como edad, sexo y rol; la segunda recopiló información sobre la percepción; la tercera, sobre la disposición, empleando para ambos casos una escala de Likert, con 10 y 13 ítems, respectivamente; y la cuarta parte evaluó el conocimiento, a partir de una prueba de siete preguntas de respuestas de opción múltiple.

La escala de Likert, de acuerdo con Luna (2007) es:

Un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos utilizado dentro de la investigación. Es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. El estímulo (ítem o juicio) que se presenta al sujeto, representa la propiedad que el investigador está interesado en medir y las respuestas son solicitadas en términos de grados de acuerdo o desacuerdo que el sujeto tenga con la sentencia en particular. (p. 1)

Para la elaboración del instrumento se consideraron los siguientes trabajos: el de Torres-Gastelú (2025), que presenta una escala de percepción de inteligencia

artificial en educación superior, con un índice de Cronbach de 0.945; el de Narváez R. (2024), que aborda la disposición al uso de inteligencia artificial, con un índice de Cronbach de 0.77; y el de Silva-Sánchez C. (2022), que evalúa el nivel de conocimiento sobre IA en docentes y estudiantes universitarios, con índices de Cronbach aceptables en sus tres partes (0,77, 0,65 y 0,83).

Después de adaptar el instrumento, fue validado por tres docentes de universidades privadas y aplicado a tres estudiantes de carreras afines a la salud para verificar la comprensión de los ítems. El instrumento se ajustó conforme a las observaciones de los validadores.

Las escalas utilizadas en el instrumento demostraron ser confiables para las variables de percepción y disposición. El nivel de conocimiento se estandarizó en forma categórica a partir de preguntas objetivas con respuestas clasificadas como correctas e incorrectas. Para evaluar la fiabilidad, se aplicó la prueba Alfa de Cronbach (α) a las secciones dos y tres, que emplearon escalas de Likert para medir percepción y disposición de estudiantes y docentes sobre el uso de IA.

. En la parte dos, el Alfa de Cronbach ($\alpha=0.86$) indica una fiabilidad excelente, ya que valores superiores a 0.80 es deseable en investigación, demostrando alta consistencia interna. En la parte tres, el Alfa de Cronbach ($\alpha=0.74$) es aceptable, mostrando que la escala de disposición al uso tiene fiabilidad válida, dado que valores superiores a 0.70 son considerados mínimos aceptables.

3.5 Hipótesis o supuestos de investigación

- **Hipótesis de investigación (Hi)**

Existe una relación significativa entre la percepción, el nivel de conocimiento y la disposición hacia el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo por parte de docentes y estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025.

- **Hipótesis nula (Ho)**

No existe relación significativa entre la percepción, el nivel de conocimiento y la disposición hacia el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso

educativo por parte de docentes y estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025.

- **Hipótesis alternativa (Ha)**

A mayor nivel de conocimiento sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial, mayor será la percepción positiva y la disposición para integrarlas en el proceso educativo por parte de docentes y estudiantes de la Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025.

3.6 Operacionalización de variables

Teniendo en cuenta que el objetivo general es conocer la percepción, disposición y conocimiento de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente como factores que intervienen en la adaptación la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025, a continuación, se realiza la operacionalización de variables de los tres objetivos específicos.

Tabla 7

Operacionalización de variables

Variab les	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Items
Percepción hacia el uso de inteligencia artificial en el proceso educativo.	Percepción: se define como el proceso mediante el cual un individuo organiza e interpreta estímulos del entorno, asignándoles un significado que influye en sus actitudes y comportamientos. Este proceso se manifiesta en la predisposición del sujeto a responder de	<ul style="list-style-type: none"> • Efectividad de uso de la IA • Mejoras de aprendizaje • Apoyo hacia el aprendizaje • Precisión de la IA 	<p>Percepción Positiva (4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo</p> <p>Percepción Neutra (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo</p> <p>Percepción Negativa (1) Totalmente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las herramientas de IA ayudan en el proceso educativo 2. Las herramientas de IA son beneficiosas en las evaluaciones 3. Con las herramientas de IA manejo múltiples proyectos simultáneamente 4. Las herramientas de IA aportan recursos útiles en el proceso educativo 5. Considero que la IA mejora la calidad de la educación 6. El uso de herramientas de IA en el proceso

	forma favorable o desfavorable ante objetos, personas o situaciones específicas, y puede medirse mediante instrumentos psicométricos que evalúan la interpretación, valoración y respuesta subjetiva frente a dichos estímulos.		en desacuerdo (2) En desacuerdo	educativo me hace sentir más competente 7. Las herramientas de IA me ayudan a entender mis fortalezas y debilidades académicas 8. Las herramientas de IA son un complemento efectivo en el proceso educativo 9. Las herramientas de IA ofrecen datos actualizados y relevantes 10. La herramienta de IA muestra información confiable y coherente
Disposición al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje	Disposición: la entendemos como el grado en que un individuo manifiesta una actitud favorable, intención consciente y motivación personal para adoptar y utilizar una tecnología, herramienta o innovación. Esta disposición se expresa a través de comportamientos intencionales medibles, tales como la intención declarada de uso, el interés por aprender, la apertura al cambio y la voluntad de incorporar la tecnología en su práctica cotidiana. Puede evaluarse mediante escalas que valoren actitudes, intenciones y expectativas de adopción.	<ul style="list-style-type: none"> •Factores que predisponen a usar IA • Actitud hacia el uso de las IA •Beneficios del uso de la IA 	Disposición positiva (4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo Disposición neutra (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo Disposición Negativa (1) Totalmente en desacuerdo (2) En desacuerdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El uso de la IA contribuye a crear experiencias de aprendizaje más interactivas y dinámicas 2. El uso de la IA facilita el acceso a información diversa y actualizada para enriquecer el contenido educativo 3. El uso de la IA puede aumentar la eficiencia en el uso del tiempo que dedico a mi búsqueda de información 4. El uso de la IA podría hacer que me vuelva demasiado dependiente de estas herramientas para la realización de las actividades académicas 5. El uso de la IA podría promover mi falta de integridad académica 6. Entiendo que soy responsable de los posibles usos que le doy a la IA 7. He recibido formación específica sobre el uso de IA en la educación durante mi formación académica 8. Mis experiencias anteriores, positivas o negativas, con IA influyen en mi actitud actual hacia esta tecnología 9. Me siento preparado para usar de forma responsable y ética la información generada con herramientas de IA para

				<p>mis actividades académicas</p> <p>10. Mi institución apoya la implementación de IA en mis actividades académicas</p> <p>11. Realizar investigaciones más eficientes; recopilando, analizando y organizando información</p> <p>12. Acceder a recursos académicos y bibliográficos, identificando las fuentes más relevantes e información de calidad</p> <p>13. Utilizar la retroalimentación de una IA para mejorar mis estrategias de enseñanza – aprendizaje</p>
<p>Conocimiento en el uso de herramientas de inteligencia artificial</p>	<p>El nivel de conocimiento: se refiere a la complejidad y el avance en la forma en que una persona o sociedad comprende una realidad; con respecto al uso de la IA en el contexto educativo interesa determinar los aspectos teóricos, las herramientas que se conocen y su aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos teóricos del uso de la IA • Aplicaciones de Herramientas de inteligencia artificial en el Aula y Actividades Docentes 	<p>Nivel de Conocimiento Alto (7 y 8)</p> <p>Nivel de Conocimiento Intermedio (de 4 a 6)</p> <p>Nivel de Conocimiento Bajo (de 0 a 3)</p>	<p>1. ¿Cómo definiría la inteligencia artificial?</p> <p>2. ¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural y cómo se puede utilizar en la educación?</p> <p>3. ¿Cuáles son algunas de las herramientas de inteligencia artificial que se pueden utilizar en la educación?</p> <p>4. ¿Qué son los chatbots educativos y cómo se pueden utilizar en la educación?</p> <p>5. ¿Cuáles son algunas de las ventajas de utilizar herramientas de inteligencia artificial en la educación?</p> <p>6. ¿Cómo se puede utilizar la inteligencia artificial para mejorar la evaluación de los aprendizajes?</p> <p>7. ¿Cómo se puede utilizar la inteligencia artificial para desarrollar habilidades tecnológicas en docentes y estudiantes?</p> <p>8. ¿Qué desafíos éticos y sociales deben tenerse en cuenta al utilizar la inteligencia artificial en la educación?</p>

3.7 Estrategias de recolección, procesamiento y análisis de la información

Para la recolección de los datos se hizo de manera presencial en la Facultad. Para ello se realizó una coordinación previa con el jefe de departamento de la licenciatura en Biología, de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se llegó al acuerdo de aplicar los instrumentos de recolección de datos en fecha 29 de octubre. Ese día se visitó las aulas en las que estudiantes recibían clase, a quienes se les explicó los objetivos del estudio para que voluntariamente aceptaran participar, se les proporcionó un enlace de Google Forms, el cual lo obtenían al escanear un código QR. En la primera parte del link se encontraba un consentimiento informado en el cual los encuestados (docentes y estudiantes) podían decidir si ser parte o no de la muestra de estudio. En cuanto a los docentes, a ellos se les hizo llegar el enlace por medio de un correo electrónico.

Para el procesamiento de los datos obtenidos de las categorías de estudio se ha utilizado la hoja de cálculo que genera Google Forms, luego se realizó gráficos en Excel y los análisis de fiabilidad, filtrado de datos y creación de variables compuestas, descriptivo, inferencial y multivariante se realizaron con R Studio.

3.8 Consideraciones éticas

En esta investigación se tomó en cuenta los principios éticos, según se detalla a continuación:

- **Autonomía:** se respetó la decisión voluntaria de todos los docentes y estudiantes participantes, quienes fueron informados sobre los objetivos de la investigación. Cada participante tuvo la libertad de decidir si deseaba participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin que esto conllevara consecuencias negativas para el encuestado.
- **Beneficencia:** la investigación se desarrolló procurando beneficios para los participantes. Los resultados que se obtuvieron podrán servir como base para identificar estrategias para la implementación del uso de herramientas de inteligencia artificial.

- No maleficencia: durante el proceso de recolección de datos los participantes contestarán de forma individual sin que el intervención, presión o influencia del investigador. las encuestas se aplicaron dentro de los salones de clases para crear un ambiente seguro, sin que se pusiera en riesgo su integridad física y moral.
- Justicia: todos los participantes fueron tratados con igualdad, respeto y consideración, sin distinción de su rol dentro de la universidad, edad o estrato social. Se garantizó que la información recolectada se utilizará exclusivamente con fines académicos, buscando siempre un beneficio colectivo para los participantes.
- Confidencialidad: se garantizó la privacidad y el anonimato de los participantes, ya que los datos obtenidos se utilizarán únicamente para fines de investigación y no se divulgarán nombres ni información personal. Al momento de divulgar los hallazgos, estos se harán sin relacionar la información a una persona en particular.

Para garantizar el cumplimiento de los principios éticos y la confidencialidad en la investigación, se solicitó la autorización correspondiente al jefe del departamento de Biología, antes de proceder con la aplicación del instrumento. Una vez obtenida dicha aprobación, se aplicó el instrumento, el cual permitía a las personas determinar si aceptaban o no participar.

Se asegura que los datos obtenidos serán tratados de manera responsable, evitando su uso inapropiado o su difusión sin el debido control. Este procedimiento refleja el compromiso con la ética en la investigación, garantizando que los participantes estén plenamente informados sobre cómo se utilizarán los datos y los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

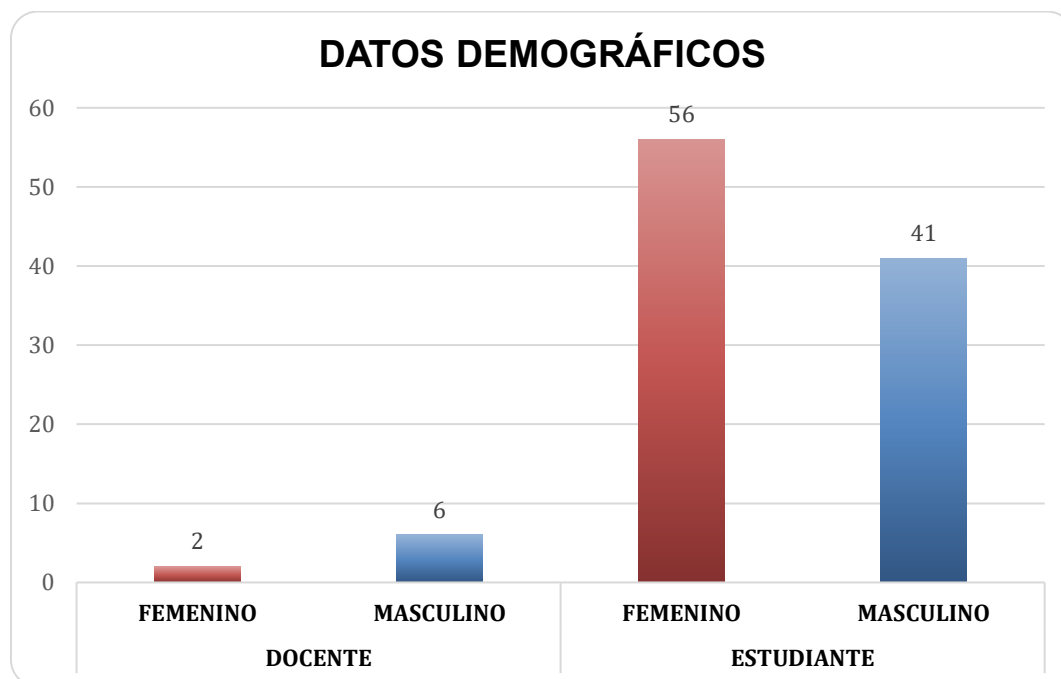
Para conocer los factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente con respecto a la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025 se obtuvo información a partir de tres objetivos específicos de investigación que buscaban: identificar la percepción, indagar la disposición e identificar el nivel de conocimiento de docentes y estudiantes sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.

4.1. Resultados

En el estudio participaron 97 estudiantes y ocho docentes, tal como se observa en la figura 1.

Figura 1

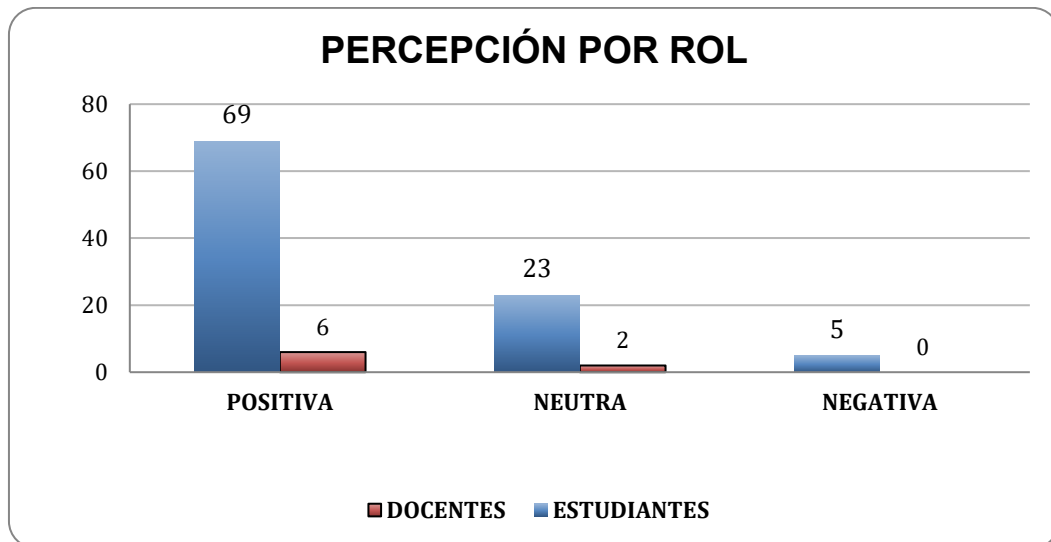
Resultados de los datos demográficos



4.1.1. Percepción de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial

Figura 2

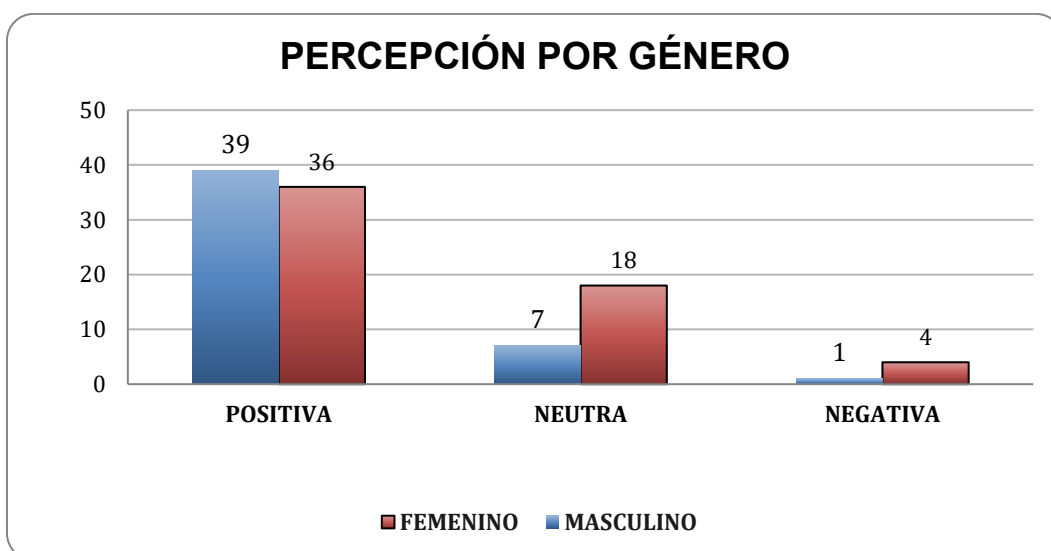
Resultados de la variable de percepción por rol.



El gráfico muestra que la variable percepción tanto de docentes y estudiantes hacia el uso de las herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo es positiva.

Figura 3

Resultados de la variable de percepción por género.



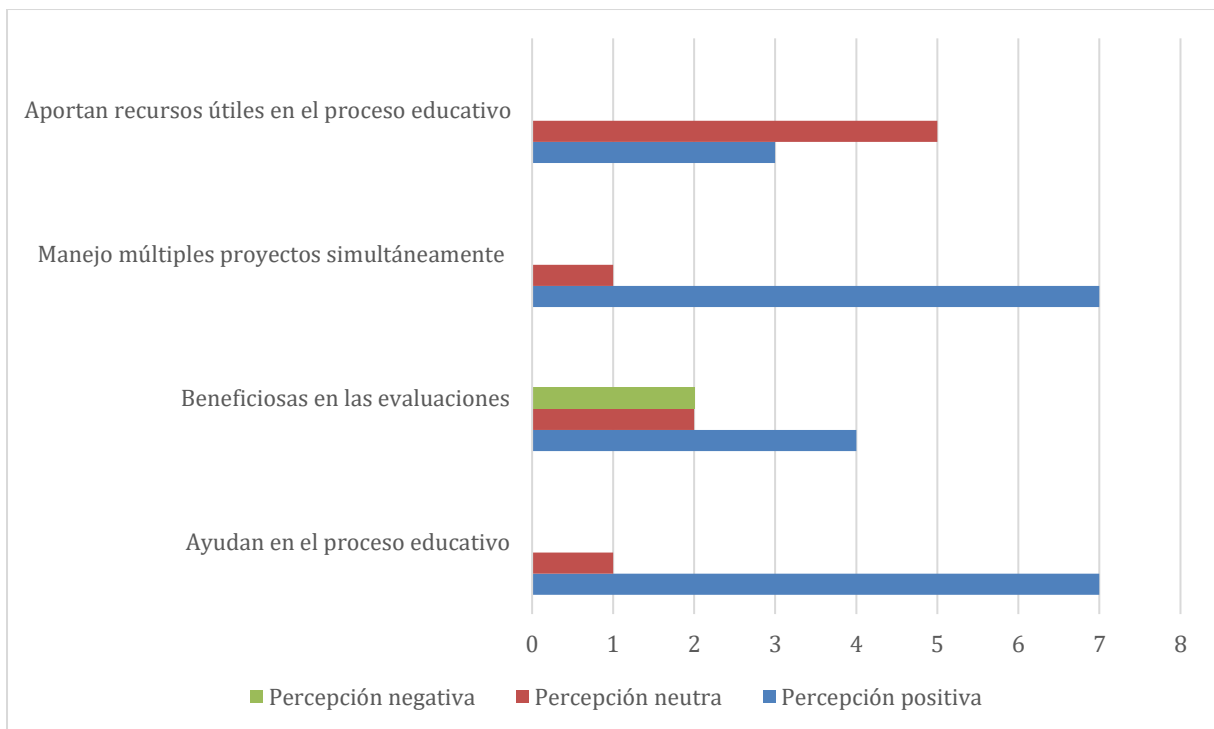
El gráfico muestra que 39 encuestados masculinos y 36 femeninos afirman tener una percepción positiva hacia el uso de herramientas de IA en el proceso

educativo. Mientras que solo 7 de los encuestados masculinos y 18 femeninos afirman tener una percepción neutra hacia su uso. Estos datos indican que no importa el género del encuestado con la percepción hacia el uso de herramientas de IA que la persona tenga.

- **Dimensión efectividad de la IA**

Figura 4

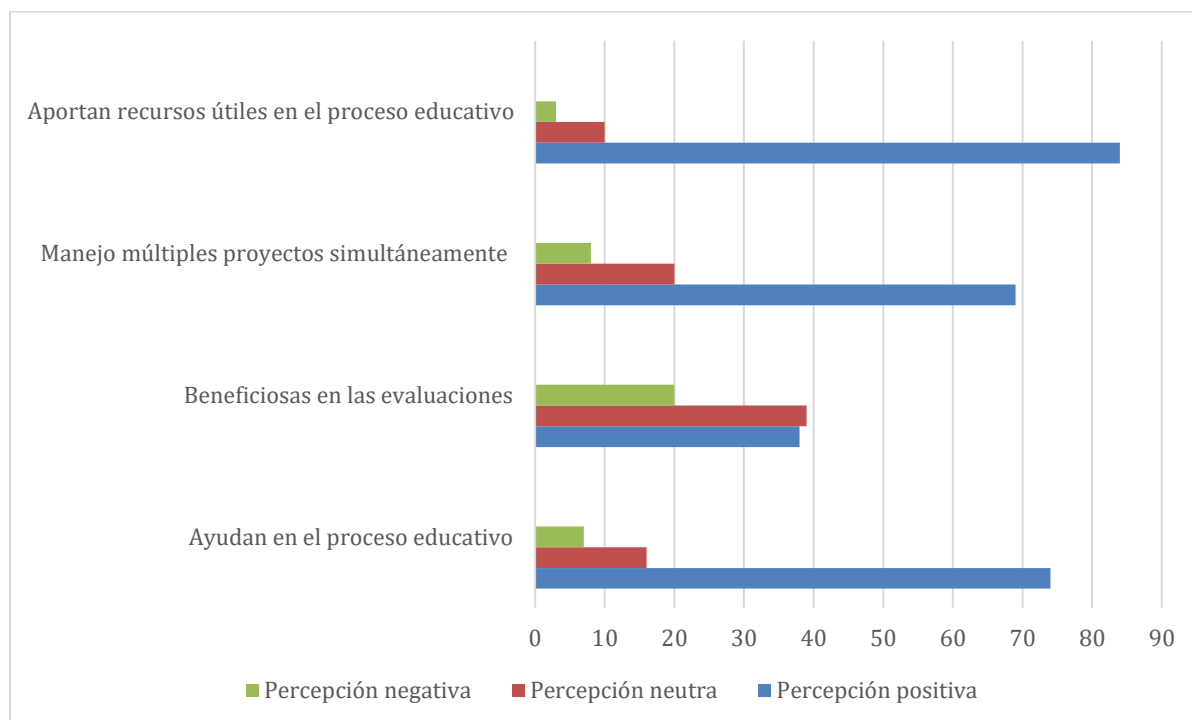
Percepción de docentes sobre la efectividad de la IA



Los docentes tienen una percepción positiva sobre la efectividad en el uso de herramientas de IA en el proceso educativo porque consideran que aportan recursos útiles en la elaboración de proyectos, en las evaluaciones y en actividades en general que ayudan al proceso educativo; sin embargo, 4 de los encuestados manifestaron tener una percepción neutra hacia el uso de IA, porque no las ven como un recurso que pueda ayudar o no en el transcurso del proceso educativo; y solamente 2 tienen una percepción negativa respecto a que las herramientas de IA proporcionan beneficios en las evaluaciones.

Figura 5

Percepción de estudiantes sobre la efectividad de la IA

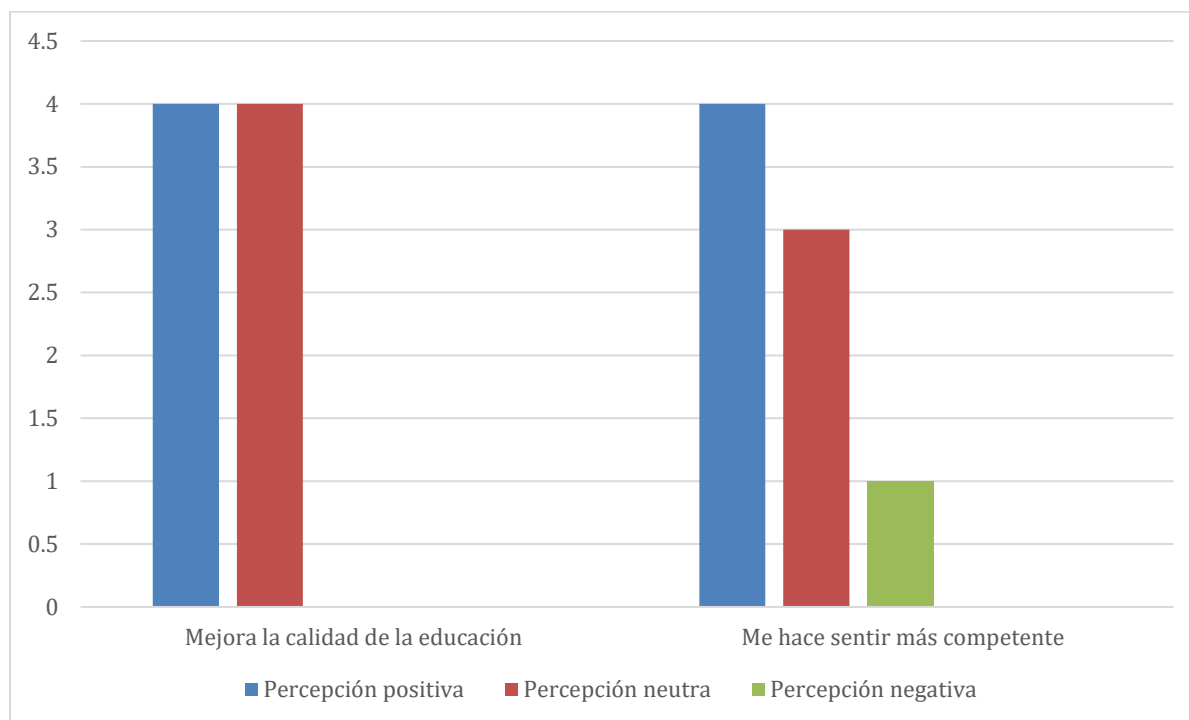


Los estudiantes, al igual que los docentes, tienen una percepción positiva sobre la efectividad en el uso de herramientas de IA en el proceso educativo. 84 estudiantes tienen una percepción positiva respecto a la efectividad del uso de la IA porque proporciona recursos útiles en la elaboración de proyectos y en actividades en general que ayudan al proceso educativo. En el caso de los estudiantes la efectividad del uso de la IA en las evaluaciones es diversa: 38 tiene una percepción positiva, 39 una percepción neutra y 20 una percepción negativa. En las dimensiones en general, la percepción negativa hacia la efectividad del uso de la IA varía entre 3 a 8 personas.

- **Dimensión mejoras en el aprendizaje**

Figura 6

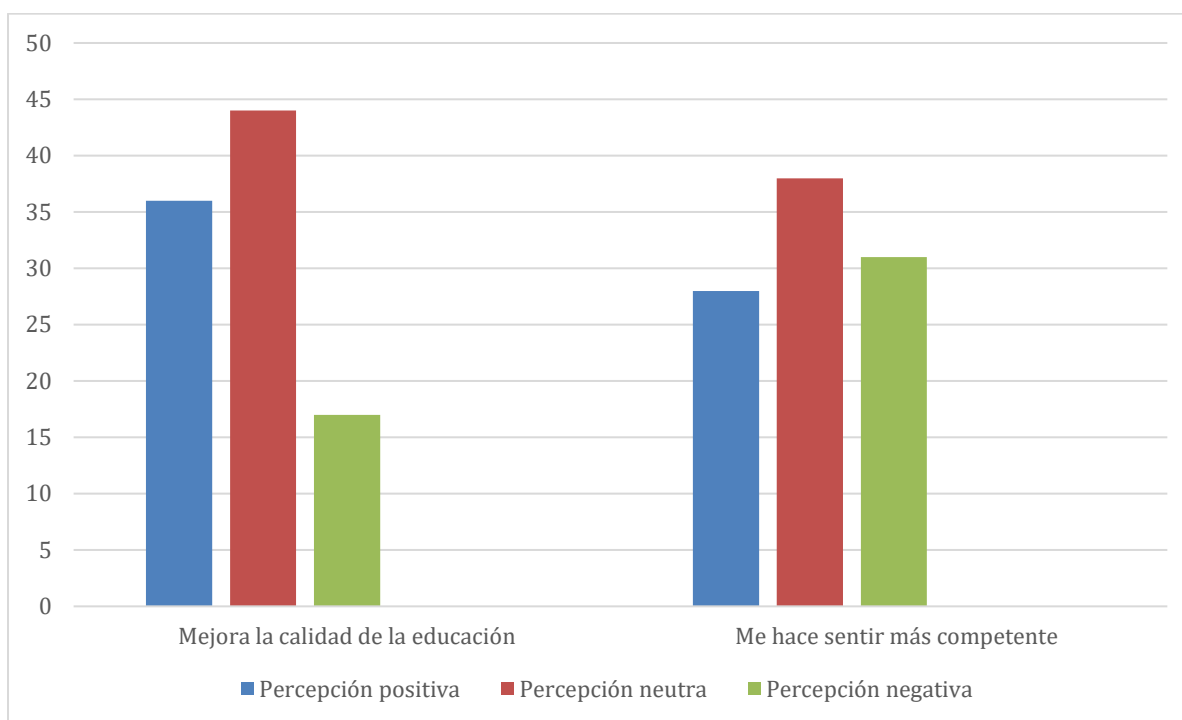
Percepción de docentes sobre mejoras en el aprendizaje



La percepción de los docentes sobre la mejora de la calidad de la educación al utilizar herramientas de IA es dividida; la mitad opina que el uso de IA mejora la calidad en la educación demostrando una percepción positiva al uso de estas, mientras que la otra mitad tiene una percepción neutra. Por otro lado, se obtuvo diversas respuestas sobre si el uso de la IA hace sentir más competente al docente, 4 personas tienen una percepción positiva, 3 su percepción fue neutra y 1 negativa.

Figura 7

Percepción de estudiantes sobre mejoras en el aprendizaje

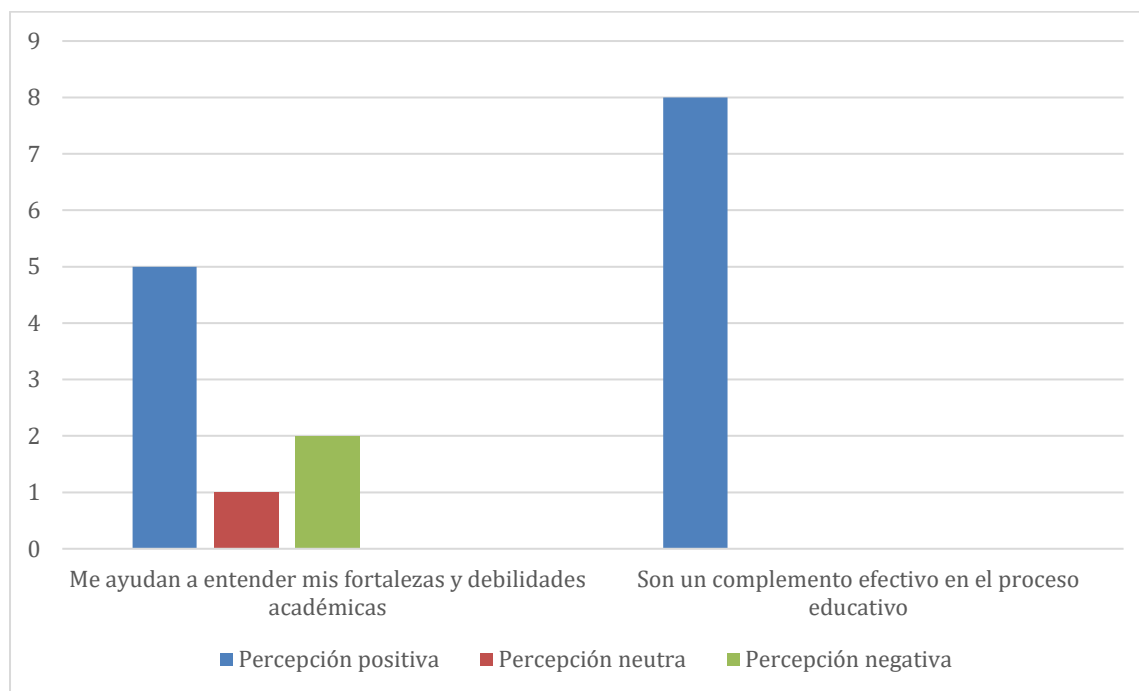


La percepción de los estudiantes sobre la mejora de la calidad de la educación al utilizar herramientas de IA es dividida: 36 estudiantes tienen una percepción positiva al uso de estas, 44 tiene una percepción neutra y 17 una percepción negativa. Por otro lado, se obtuvieron diversas respuestas sobre si el uso de la IA hace sentir más competente a los estudiantes: 28 tienen una percepción positiva; 38 neutra, y 31 negativa. Con base a las respuestas obtenidas, se evidencia que los estudiantes piensan que las habilidades, conocimientos y capacidades necesarias para realizar una tarea con éxito, no depende del uso de herramientas de inteligencia artificial.

- **Dimensión apoyo al aprendizaje**

Figura 8

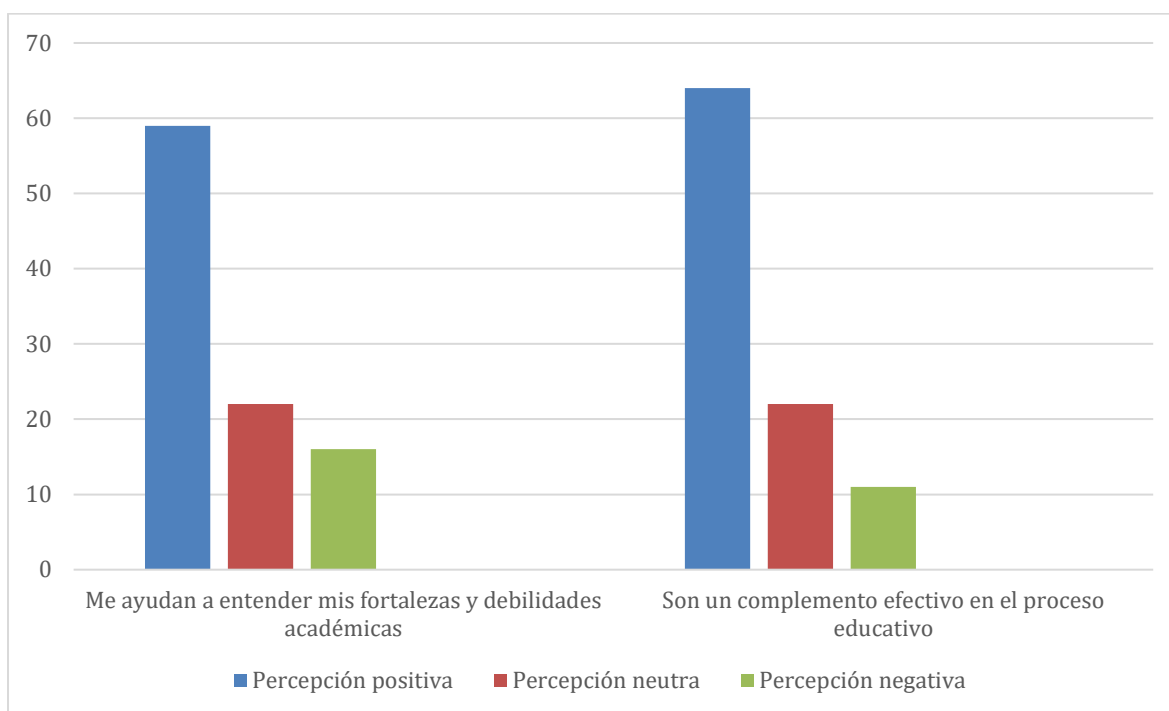
Percepción de docentes sobre apoyo hacia el aprendizaje



La percepción sobre el uso de herramientas de IA como apoyo en el proceso educativo fue positiva para todos los docentes encuestados, mientras que 5 de ellos tienen una percepción positiva sobre que el uso de IA en cuanto a que ayuda a entender las fortalezas y debilidades académicas en los docentes, uno tiene una percepción neutra hacia lo anteriormente escrito y dos tienen una percepción negativa.

Figura 9

Percepción de estudiantes sobre apoyo hacia el aprendizaje

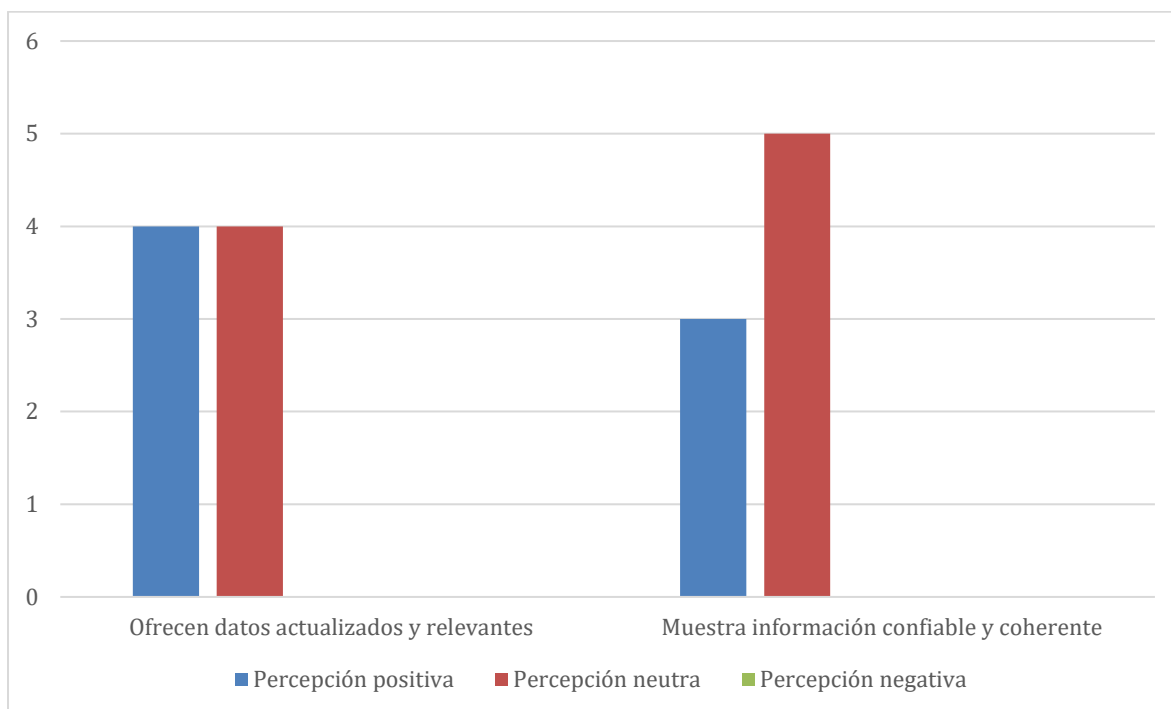


Respecto a la percepción de los estudiantes sobre el uso de herramientas de IA como apoyo en el proceso educativo, para 59 es positiva, mientras que para 22 de ellos tienen una percepción neutra y 16 poseen una percepción negativa. Por otro lado, de los estudiantes encuestados 64 expresaron que el uso de IA ayuda a entender las fortalezas y debilidades académicas, 1 tiene una percepción neutra hacia lo anteriormente dicho y 2 tienen una percepción negativa.

- **Dimensión precisión de la IA**

Figura 10

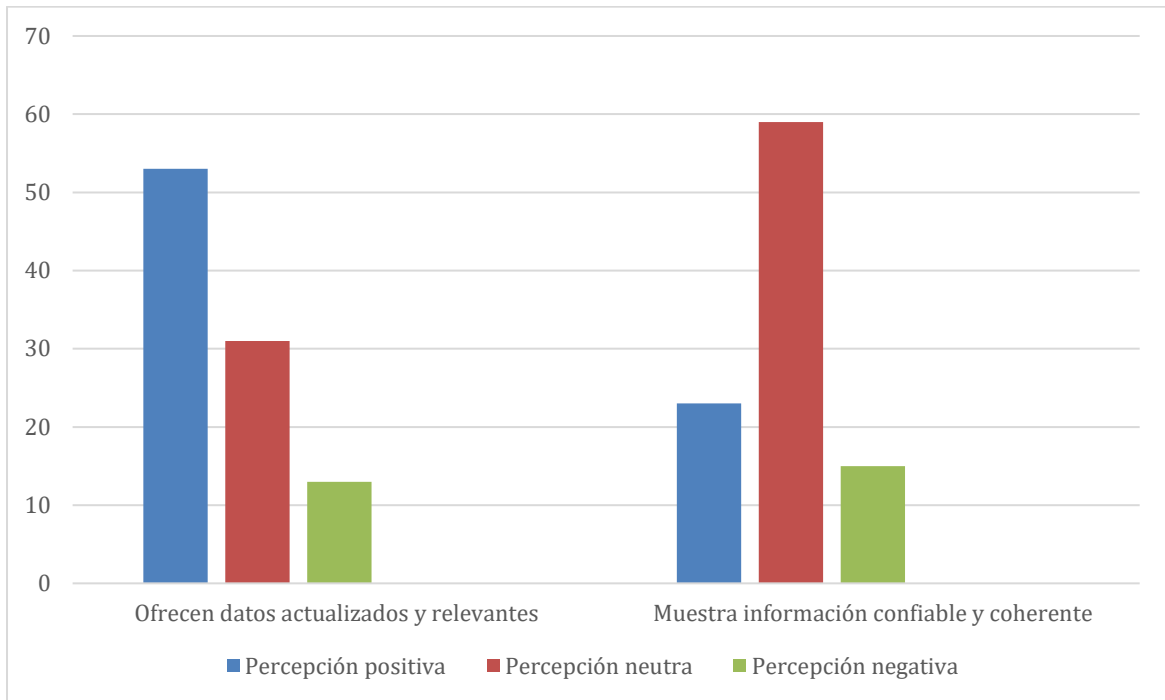
Percepción de docentes sobre la precisión de la IA



El gráfico muestra la percepción de los docentes sobre la precisión de uso de herramientas de IA, 4 de los encuestados expresan que la IA ofrece datos actualizados y relevantes, por tanto, la percepción es positiva mientras, que para 4, su percepción hacia lo expuesto es neutra, por otro lado, tres docentes señalan una percepción positiva en cuanto a que la IA muestra información confiable y coherente y cinco de ellos mantienen una percepción neutra hacia esta temática.

Figura 11

Percepción de estudiantes sobre la precisión de la IA

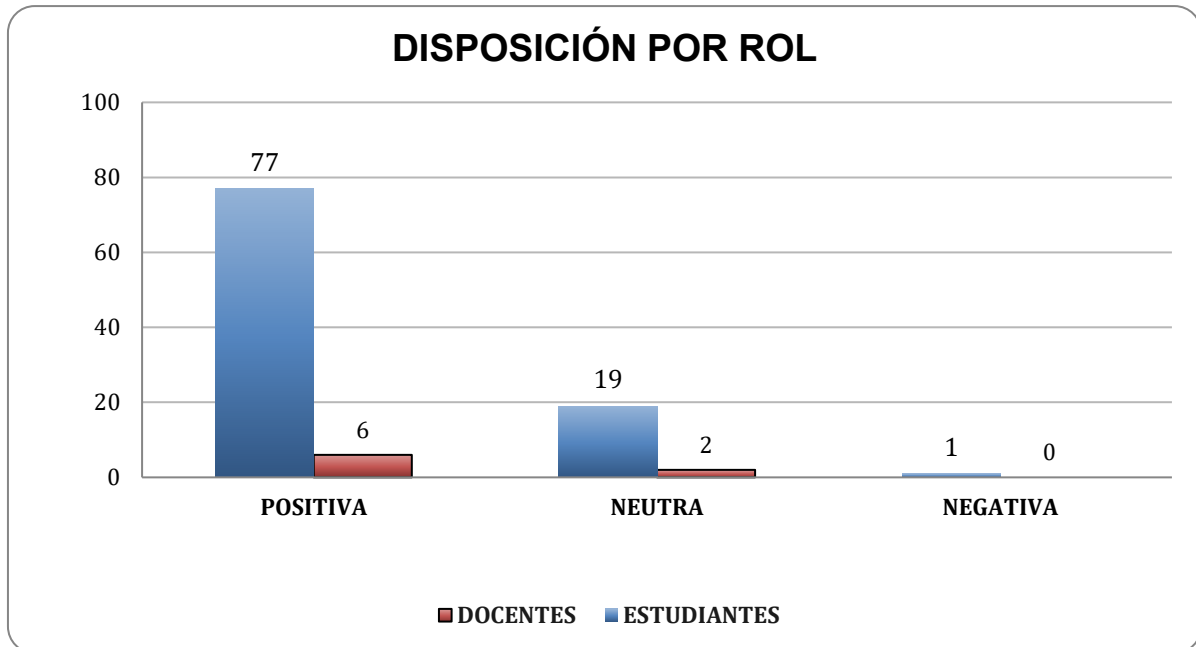


En cuanto a la precisión de las herramientas de IA, 53 estudiantes tienen la percepción de que la IA ofrece datos actualizados y relevantes, por tanto la percepción es positiva, mientras que para 31 su percepción es neutra y 13 tienen una percepción negativa; por otro lado, 23 estudiantes tienen una percepción positiva en cuanto a que la IA muestra información confiable y coherente, 59 de ellos mantienen una percepción neutra y 15 estudiantes tienen una percepción negativa hacia dicho tema.

4.1.2. Disposición de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial

Figura 12

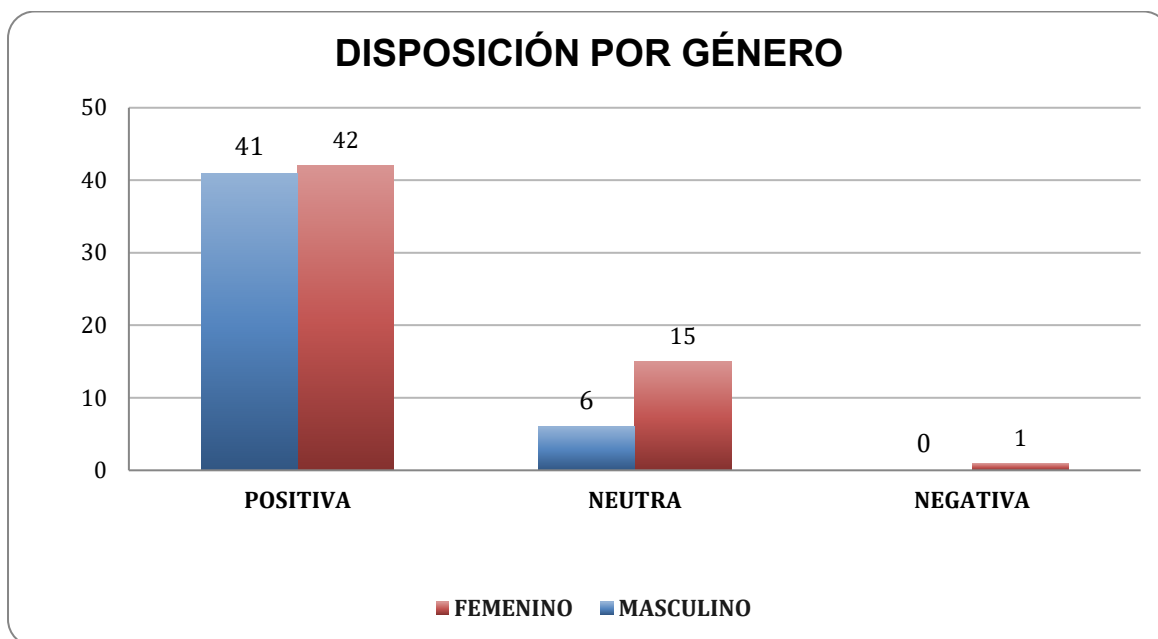
Resultados de la variable de disposición por rol.



El gráfico muestra que la variable disposición tanto de docentes y estudiantes no depende del rol, ya que en ambos casos se tienen porcentajes altos hacia una percepción positiva al uso de las herramientas de inteligencia artificial. De las personas encuestadas 77 estudiantes y 6 docentes afirman tener una disposición positiva hacia el uso de la IA en el proceso educativo, mientras que 6 estudiantes y 2 docentes mantienen una disposición neutra.

Figura 13

Resultados de la variable de disposición por género.

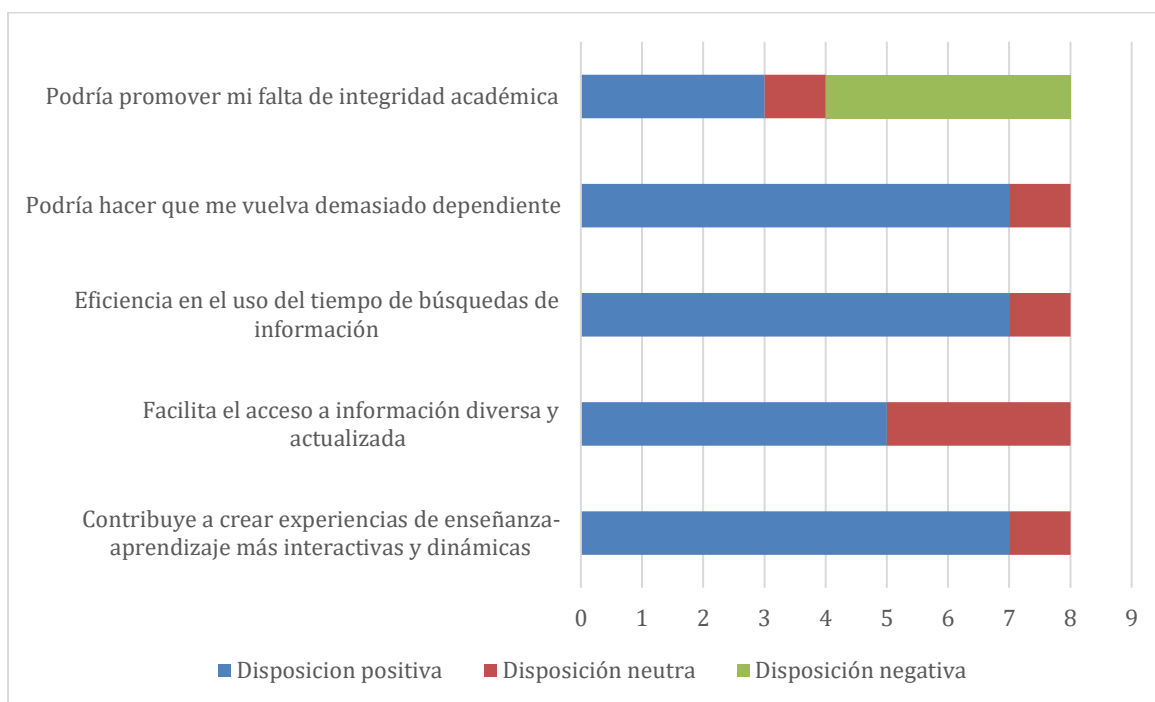


En cuanto a la variable disposición, tanto en docentes como en estudiantes no depende del género, ya que en ambos casos se tienen porcentajes altos hacia una percepción positiva al uso de las herramientas de inteligencia artificial. De las personas encuestadas 41 de sexo masculino y 42 de sexo femenino afirman tener una disposición positiva hacia el uso de la IA en el proceso educativo, mientras que 6 personas de sexo masculino y 15 de sexo femenino mantienen una disposición neutra, solamente 1 persona de sexo femenina expresa una disposición negativa al uso de la IA.

- **Dimensión factores que predisponen el uso de la IA**

Figura 14

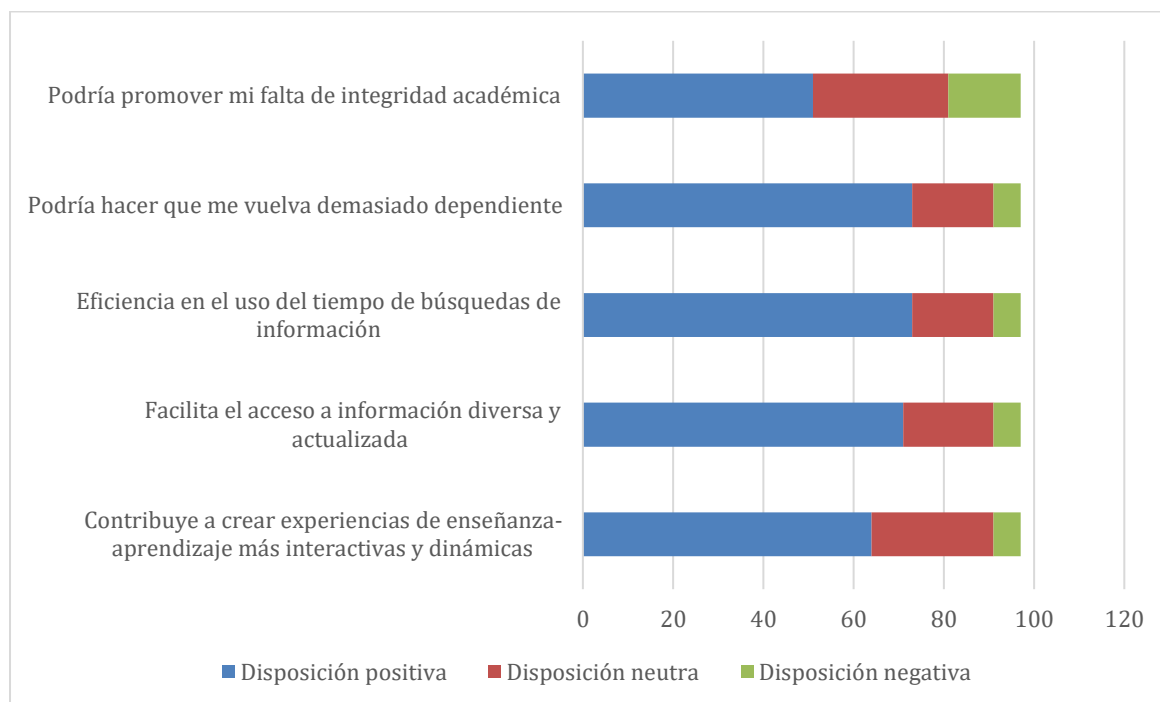
Disposición de docentes sobre factores que predisponen el uso de IA



De los docentes encuestados 7 expresan que el uso de herramientas de IA puede promover falta de integridad académica, que la persona se vuelva demasiado dependiente de ellas pero que su uso contribuya a crear experiencias de enseñanza-aprendizaje más interactivas y dinámicas solamente 1 docente mantiene una disposición neutra hacia estos factores, 5 de ellos opinan que la IA facilita el acceso a información diversa y actualizada y 1 docente mantiene una disposición neutra hacia este factor.

Figura 15

Disposición de estudiantes sobre factores que predisponen el uso de IA

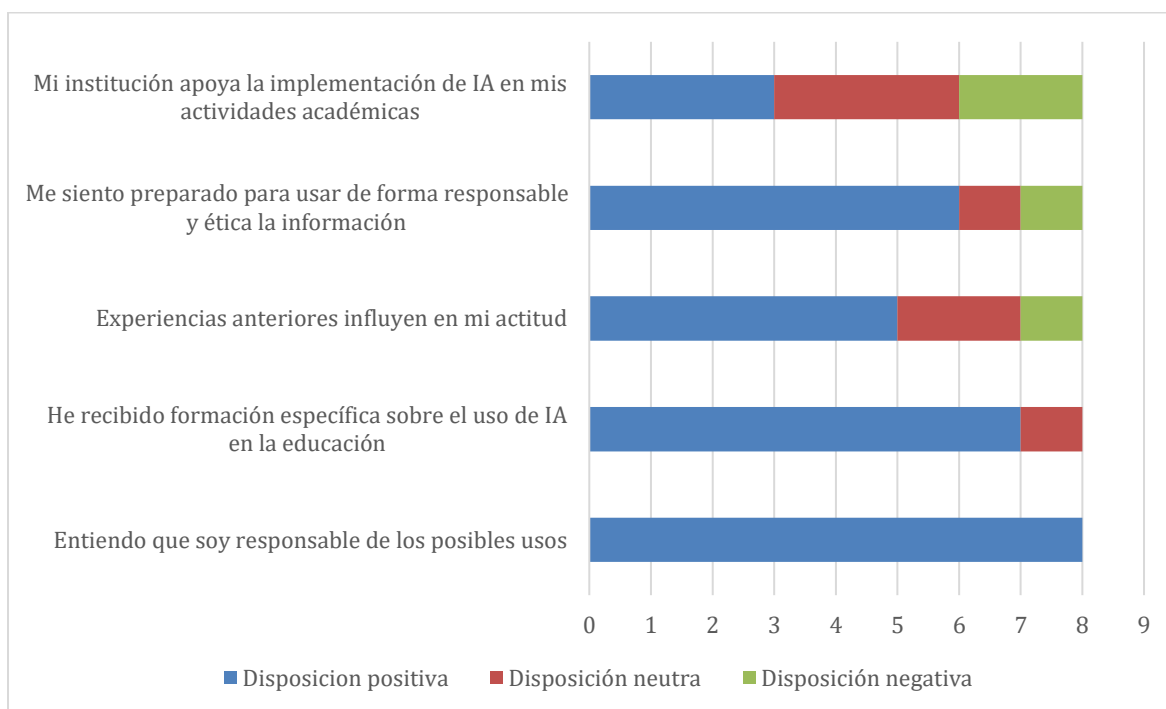


En el gráfico se muestra que, de los estudiantes encuestados, 73 expresan que el uso de herramientas de IA pueden promover falta de integridad académica y que la persona se vuelva demasiado dependiente de ellas, 18 mantienen una disposición neutra sobre estos factores, y 6 una disposición negativa; 64 opinan que su uso contribuya a crear experiencias de enseñanza-aprendizaje más interactivas, 27 mantienen una disposición neutra hacia estos factores y 6 una disposición negativa hacia ellos; 71 de ellos opinan que la IA facilita el acceso a información diversa y actualizada, 20 mantienen una disposición neutra hacia este factor y 6 una disposición negativa.

- **Dimensión actitud hacia el uso de la IA**

Figura 16

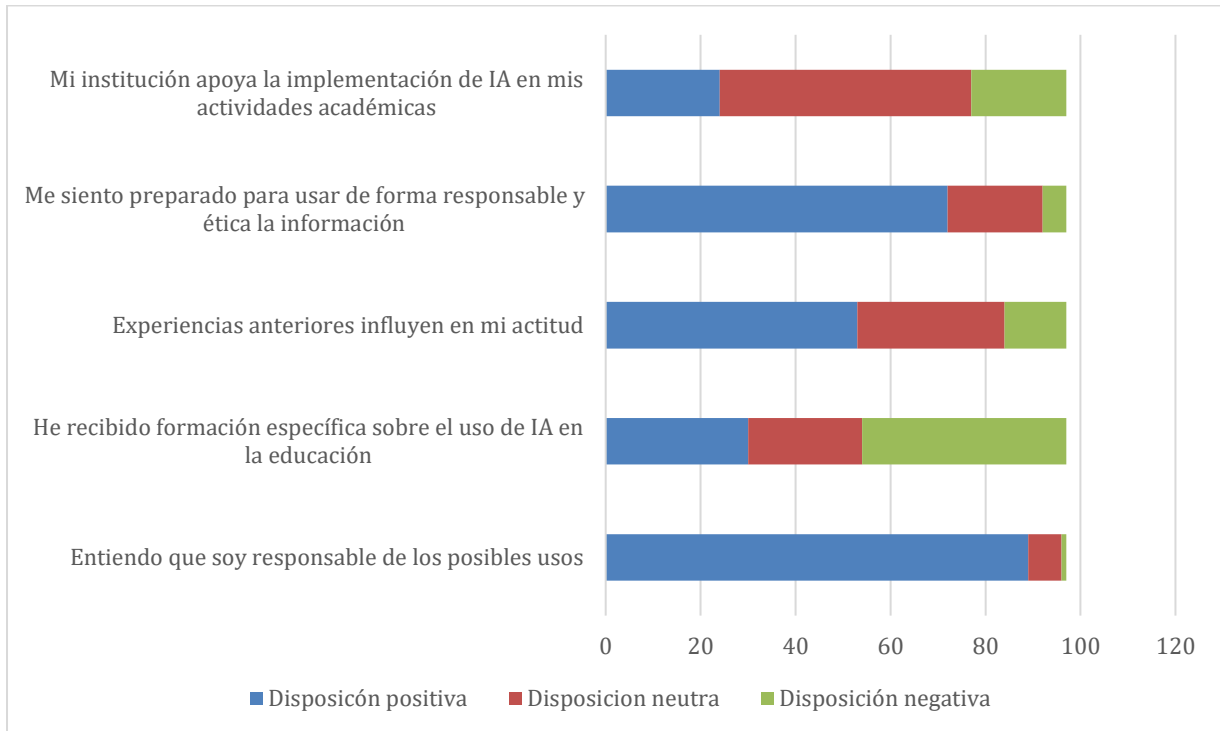
Actitud de docentes hacia el uso de la IA



Los resultados obtenidos en los docentes encuestados sobre actitud hacia el uso de la IA es la siguiente: 3 opinan que la institución apoya la implementación de IA en las actividades académicas, 3 opinan que la institución se mantiene neutra en este tema y 2 que la institución no apoya el uso de IA. Por otro lado, 6 docentes afirman que se sienten preparados de usar de forma responsable y ética la información proveniente de IA, 1 mantiene una disposición neutra y 1 una disposición negativa. Los encuestados manifiestan que experiencias anteriores en el uso de herramientas de IA influyen en su actitud actual, por lo que 5 de ellos tienen una disposición positiva al uso, 2 una disposición neutra al uso y 1 una disposición negativa al uso. En cuanto a formación específica sobre el uso de IA en educación 7 expresan una disposición positiva y 1 disposición neutra. Por último, todos los docentes concuerdan en que entienden que son ellos mismos los responsables en el uso que le den a la utilización de herramientas de IA.

Figura 17

Actitud de estudiantes hacia el uso de la IA

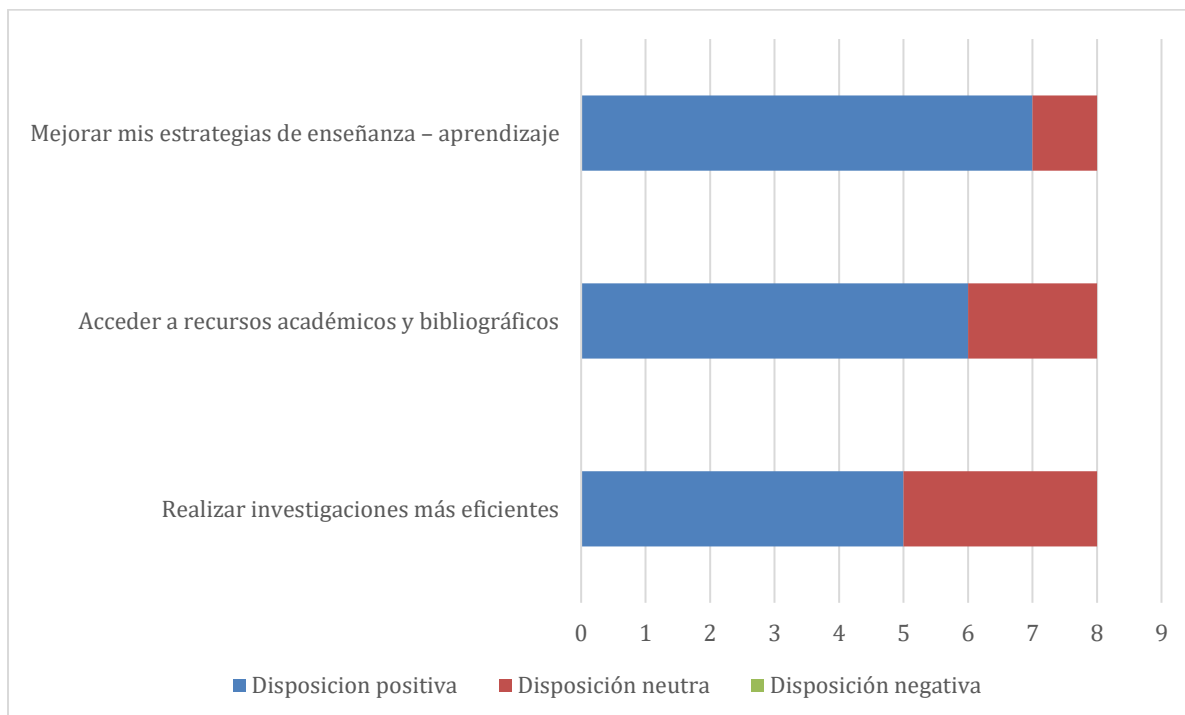


Los resultados obtenidos de los estudiantes encuestados sobre actitud hacia el uso de la IA es la siguiente: 24 opinan que la institución apoya la implementación de IA en las actividades académicas, 53 opinan que la institución se mantiene neutra en este tema y 20 que la institución no apoya el uso de IA. Por otro lado, 72 estudiantes afirman que se sienten preparados de usar de forma responsable y ética la información proveniente de IA, 20 mantienen una disposición neutra y 5 una disposición negativa. Los encuestados manifiestan que experiencias anteriores en el uso de herramientas de IA influyen en su actitud actual, por lo que 53 de ellos tienen una disposición positiva al uso, 31 una disposición neutra y 13 una disposición negativa. En cuanto a formación específica sobre el uso de IA en educación, 30 expresan una disposición positiva, 24 una disposición neutra y 43 una disposición negativa. Por último, 89 de los estudiantes concuerdan que entienden que son ellos mismos los responsables en el uso que le den a la utilización de herramientas de IA y solamente 1 tiene una disposición neutra hacia este factor.

- **Dimensión actitud hacia los beneficios de la IA**

Figura 18

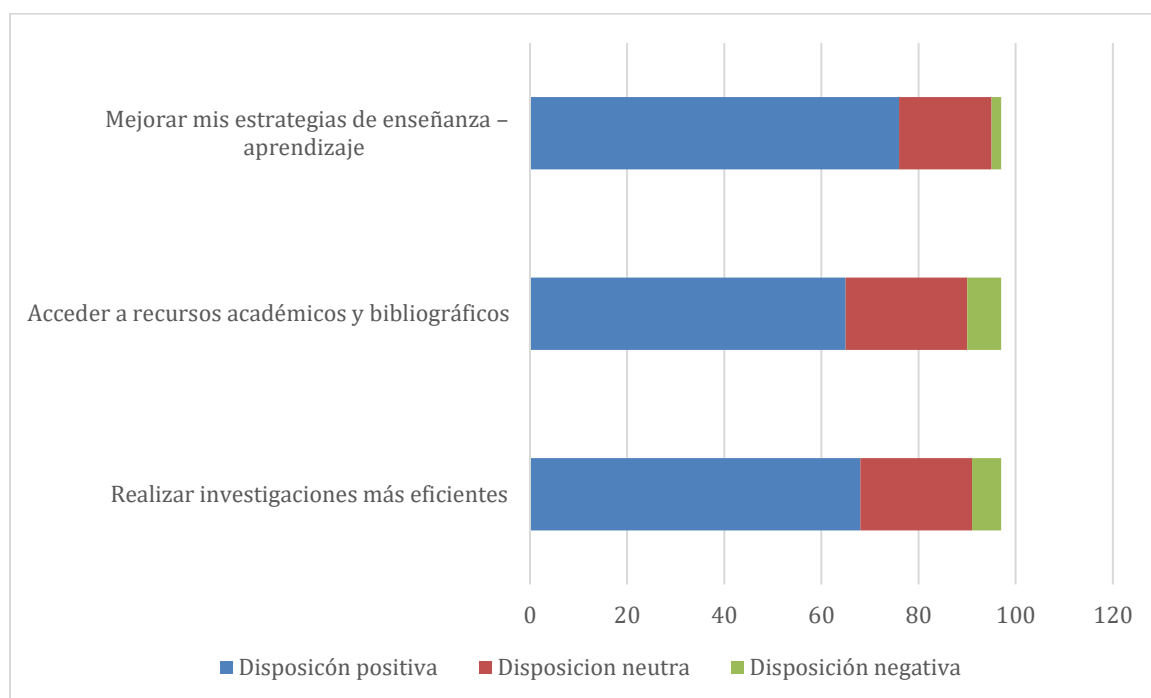
Disposición de docentes ante los beneficios de la IA



El gráfico muestra que la disposición de los docentes ante el beneficio que la IA proporciona de mejorar las estrategias de enseñanza- aprendizaje es positiva ya que 7 de ellos expresaron observar este beneficio y solamente 1 docente tiene una disposición neutra. Conforme al beneficio de acceder a recursos académicos y bibliográficos, 6 docentes tienen una disposición positiva y 2 una disposición neutra. 5 docentes tienen una disposición positiva sobre realizar investigaciones más eficientes con uso de herramientas de IA y 3 tienen una disposición neutra a esto.

Figura 19

Disposición de estudiantes ante los beneficios de la IA

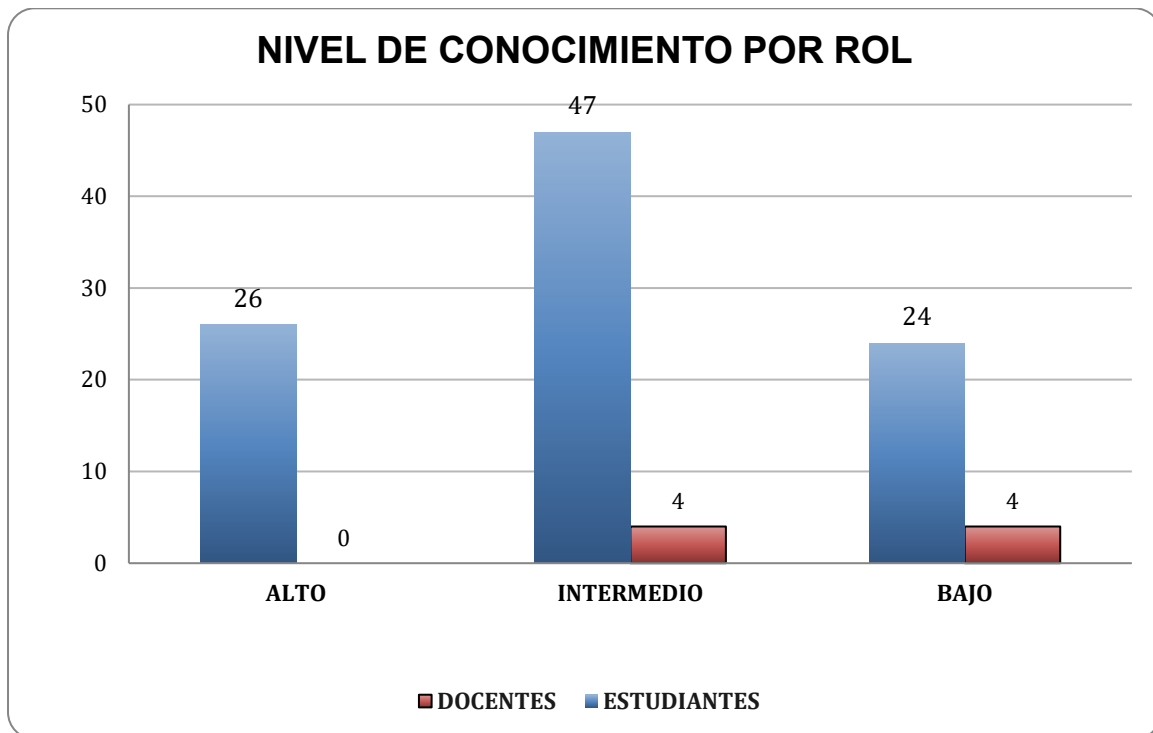


El gráfico muestra que la disposición de los estudiantes ante el beneficio que la IA proporciona de mejorar las estrategias de enseñanza- aprendizaje es positiva ya que 76 de ellos expresaron observar este beneficio, 19 mantienen una disposición neutra y solamente 2 estudiantes tienen una disposición negativa. Conforme al beneficio de acceder a recursos académicos y bibliográficos 65 estudiantes tienen una disposición positiva, 25 una disposición neutra y 7 una disposición negativa. De los estudiantes encuestados 68 tienen una disposición positiva sobre realizar investigaciones más eficientes con uso de herramientas de IA, 23 tienen una disposición y 6 una disposición negativa a esto.

4.1.3. Nivel de conocimiento de docentes y estudiantes sobre el uso de inteligencia artificial

Figura 20

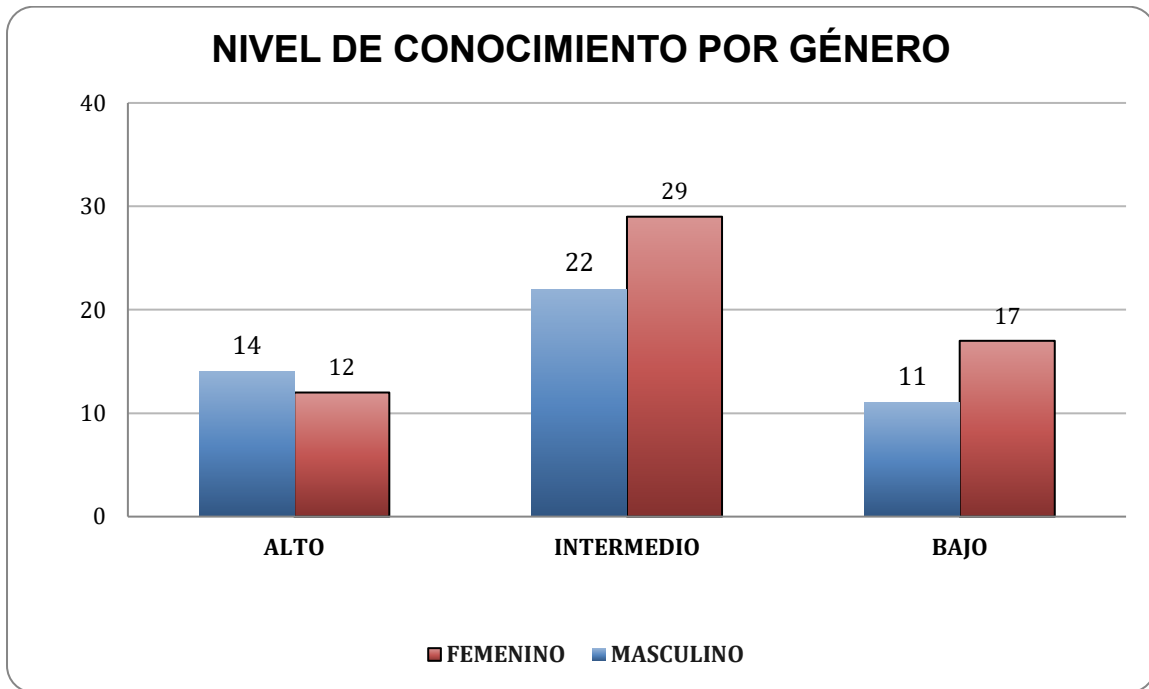
Resultados de la variable nivel de conocimiento por rol.



El gráfico muestra que la variable nivel de conocimiento tanto de docentes y estudiantes no depende del rol, ya que en ambos casos se tienen porcentajes intermedios de nivel de conocimiento del uso de las herramientas de inteligencia artificial. De las personas encuestadas 47 estudiantes y 4 docentes afirman tener un nivel de conocimiento intermedio hacia el uso de la IA en el proceso educativo, mientras que 24 estudiantes y 4 docentes tienen un nivel de conocimiento de uso de IA bajo y solo 26 estudiantes tienen un nivel de conocimiento alto en el uso de herramientas de IA.

Figura 21

Resultados de la variable nivel de conocimiento por género.

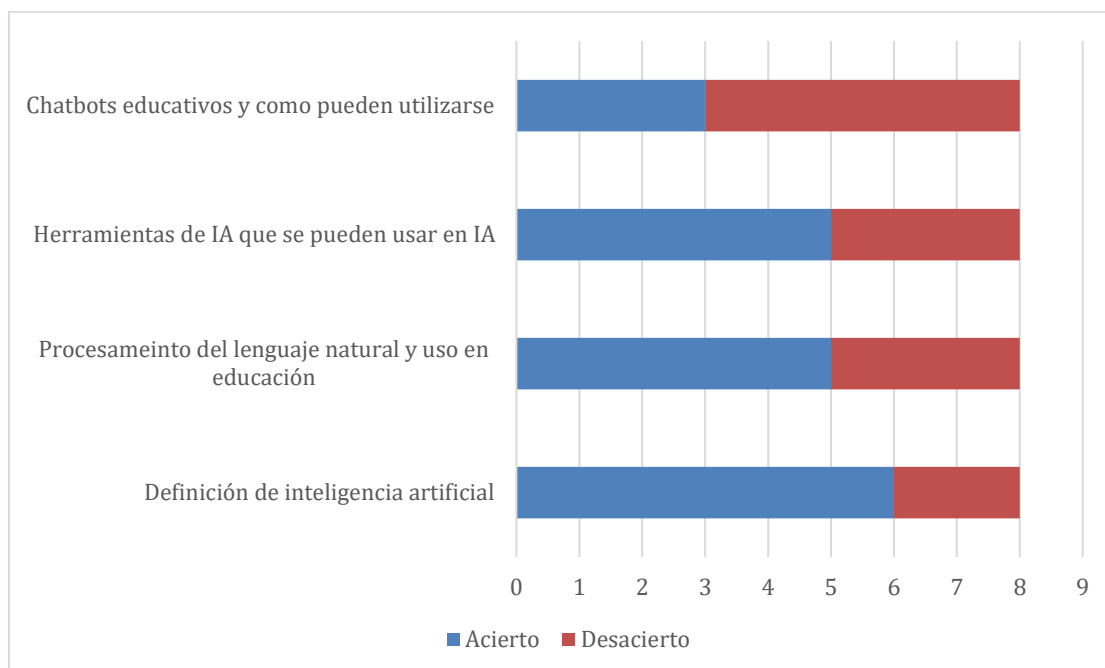


El gráfico muestra que la variable nivel de conocimiento tanto de docentes y estudiantes no depende del género, ya que en ambos casos se tienen porcentajes intermedios de nivel de conocimiento del uso de las herramientas de inteligencia artificial. De las personas encuestadas 22 masculinos y 29 femeninos afirman tener un nivel de conocimiento intermedio hacia el uso de la IA en el proceso educativo, mientras que 11 del género masculino y 17 del femenino tienen un nivel de conocimiento de uso de IA bajo, 14 del género masculino y 12 del femenino tienen un nivel de conocimiento alto en el uso de herramientas de IA.

- **Dimensión de aspectos teóricos**

Figura 22

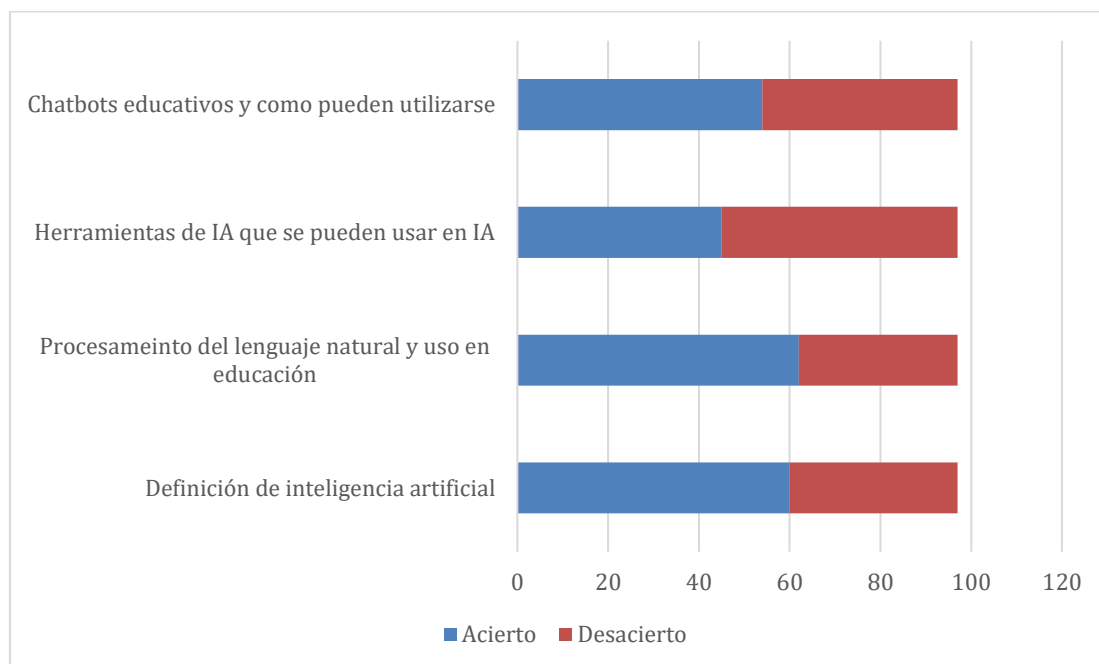
Conocimiento de docentes sobre aspectos teóricos del uso de IA



El gráfico muestra el conocimiento de docentes en cuanto a aspectos teóricos del uso de la IA, sobre el uso de chatbots educativos 3 docentes saben de su uso y 5 no. Por otro lado 5 docentes saben que herramientas de IA usar y 3 no. 5 docentes conocen sobre el procesamiento de lenguaje natural y su uso en la educación y 3 no, por último 6 docentes saben la definición de IA y 2 no.

Figura 23

Conocimiento de estudiantes sobre aspectos teóricos del uso de IA

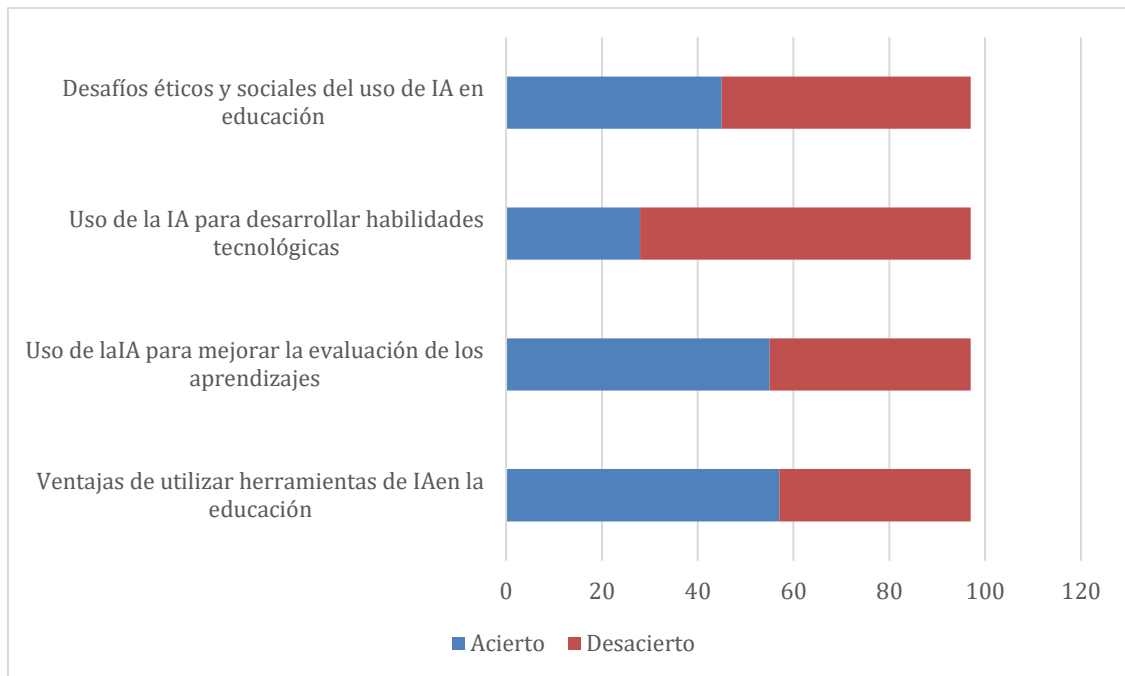


El gráfico muestra el conocimiento de estudiantes en cuanto a aspectos teóricos del uso de la IA, sobre el uso de chatbots educativos, 54 estudiantes saben de su uso y 43 no. Por otro lado 45 estudiantes saben que herramientas de IA usar y 52 no. 62 estudiantes conocen sobre el procesamiento de lenguaje natural y su uso en la educación y 35 no, por último 60 estudiantes saben la definición de IA y 37 no.

- **Dimensión aplicación de herramientas de IA**

Figura 24

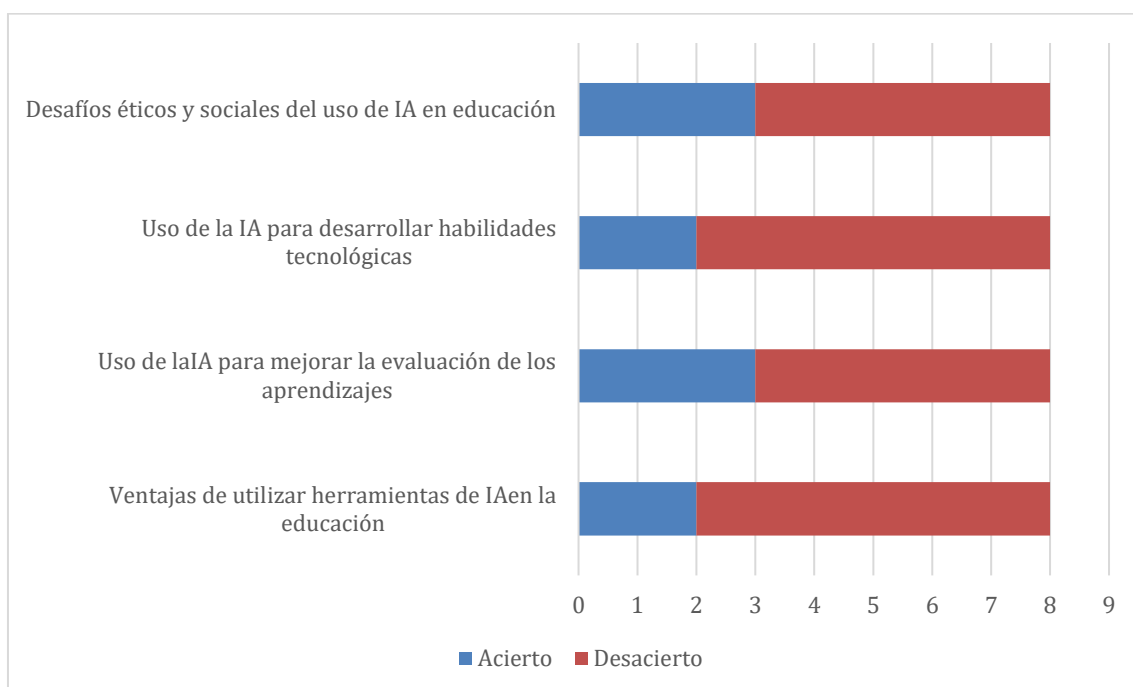
Conocimiento de estudiantes sobre aplicación de herramientas de IA



El gráfico muestra los conocimientos de estudiantes sobre aplicación de herramientas de IA, en cuanto a los desafíos éticos y sociales del uso de IA en educación, 45 estudiantes tienen conocimiento y 52 no. Con respecto al uso de la IA para desarrollar habilidades tecnológicas, 28 conocen y 69 no. Sobre el uso de la IA para mejorar la evaluación de los aprendizajes, 55 conocen y 42 no. Y de las ventajas de utilizar herramientas de IA en la educación, 57 conocen y 40 no.

Figura 25

Conocimiento de docentes sobre aplicación de herramientas de IA



El gráfico muestra los conocimientos de docentes sobre aplicación de herramientas de IA, en cuanto a los desafíos éticos y sociales del uso de IA en educación, 3 docentes tienen conocimiento y 5 no. Con respecto al uso de la IA para desarrollar habilidades tecnológicas, 2 conocen y 6 no. Sobre el uso de la IA para mejorar la evaluación de los aprendizajes, 3 conocen y 5 no. Y de las ventajas de utilizar herramientas de IA en la educación 2 conocen y 6 no.

4.2 Análisis descriptivo

4.2.1 Descriptivos agrupados por roles

Tabla 8

Variables percepción y disposición dependen del rol del encuestado

Grupo	N	Media Percepción	Media Disposición
Docente	8	3.80	3.81
Estudiante	97	3.52	3.73

Las muestras entre docentes ($N = 8$) y estudiantes ($N = 97$) denotan una diferencia en tamaños, los Docentes tienen niveles ligeramente superiores de Percepción y Disposición respecto a los resultados de los Estudiantes. Por lo que, se podría decir que existen diferencias significativas entre el rol del encuestado (Docente/Estudiante) y las variables de percepción y disposición, aunque para afirmar es necesario considerar una hipótesis de independencia estadística (ver apartado 4.3). Para determinar si la percepción y disposición depende del rol del encuestado.

4.2.2 Descriptivos agrupados por sexo

Tabla 9

Variables percepción y disposición dependen del sexo del encuestado

Grupo	N	Media Percepción	Media Disposición
Femenino	58	3.41	3.67
Masculino	47	3.70	3.82

Los tamaños de la muestra entre femenino y masculino, no son tan diferente (con 11 encuestadas más que son del sexo Femenino), se observa que Masculino tiene niveles ligeramente superiores de percepción y disposición que femenino, por esto, podría dar indicios que el sexo podría influir en el criterio de Percepción y Disposición. Sin embargo, para confirmar es necesario una hipótesis de independencia estadística (ver apartado 4.3). Para determinar si la percepción y disposición dependen del sexo del encuestado.

4.2.3 Estadística para escalas (medias y desviaciones estándar)

4.2.3.1 Medias para variable disposición y percepción

Considerando la media y la mediana de las 10 preguntas sobre Percepción se observa lo siguiente:

Tabla 10*Medias y medianas promedio de la variable percepción*

Dimensiones	Ítems	Media	Mediana
Efectividad	Las herramientas de IA ayudan en el proceso educativo	3.93	4
	Las herramientas de IA son beneficiosas en las evaluaciones	3.23	3
	Con las herramientas de IA manejo múltiples proyectos simultáneamente	3.79	4
	Las herramientas de IA aportan recursos útiles en el proceso educativo	4.1	4
Mejoras en aprendizaje	Considero que la IA mejora la calidad de la educación	3.31	3
	El uso de herramientas de IA en el proceso educativo me hace sentir más competente	3	3
Apoyo hacia el aprendizaje	Las herramientas de IA me ayudan a entender mis fortalezas y debilidades académicas	3.56	4
	Las herramientas de IA son un complemento efectivo en el proceso educativo	3.75	4
Precisión de la IA	Las herramientas de IA ofrecen datos actualizados y relevantes	3.59	4
	La herramienta de IA muestra información confiable y coherente	3.11	3

4 de 10 preguntas asociadas a Percepción, tienen un resultado de 3 (Ni de acuerdo Ni en desacuerdo), lo que indica que el 40% tienen PERCEPCIÓN NEUTRA; mientras que el resto (60%) tienen PERCEPCIÓN POSITIVA, puesto que los resultados son 4 (De acuerdo).

Considerando la media y la mediana de las 13 preguntas de Disposición, se observa lo siguiente:

Tabla 11

Medias y medianas promedio de la variable disposición

Dimensiones	Ítems	Media	Mediana
Factores que predisponen	El uso de la IA contribuye a crear experiencias de enseñanza- aprendizaje más interactivas y dinámicas	3.81	4
	El uso de la IA facilita el acceso a información diversa y actualizada para enriquecer el contenido educativo	3.9	4
	El uso de la IA puede aumentar la eficiencia en el uso del tiempo que dedico a mis búsquedas de información	4.01	4
	El uso de la IA podría hacer que me vuelva demasiado dependientes de estas herramientas para la realización de las actividades académicas	4.06	4
	El uso de la IA podría promover mi falta de integridad académica	3.5	4
Actitud hacia al uso de IA	Entiendo que soy responsable de los posibles usos que le doy a la IA	4.39	4
	He recibido formación específica sobre el uso de IA en la educación durante mi formación académica	2.71	3
	Mis experiencias anteriores, positivas o negativas, con IA influyen en mi actitud actual hacia esta tecnología	3.45	4
	Me siento preparado para usar de forma responsable y ética la información generada con herramientas de IA para mis actividades académicas	4.01	4
	Mi institución apoya la implementación de IA en mis actividades académicas	3.05	3
Beneficios del uso de las IA	Realizar investigaciones más eficientes; recopilando, analizando y organizando información	3.85	4
	Acceder a recursos académicos y bibliográficos, identificando las fuentes más relevantes e información de calidad	3.83	4
	Utilizar la retroalimentación de una IA para mejorar mis estrategias de enseñanza – aprendizaje	4.05	4

2 de 13 variables asociadas a Disposición, tienen un resultado de 3 (Ni de acuerdo Ni en desacuerdo), lo que indica que el 15.4% tienen DISPOSICIÓN neutra; mientras que el resto (84.6%) tienen disposición positiva, puesto que los resultados son 4 (De acuerdo).

Lo anterior demuestra que existe mayor disposición al uso respecto a la percepción; es decir, que existe disposición de uso, pero hay influencia en la percepción que tienen de algunas valoraciones teóricas.

Tabla 12

Media y mediana promedio de percepción y disposición

Variable	Media	Mediana
Percepción total	3.54	3.6
Disposición total	3.74	3.77

- Percepción Total: *Media* = 3.54 (*DE* = 0.60).
- Disposición Total: *Media* = 3.74 (*DE* = 0.45).

Las medias de ambas variables están por encima del punto medio de la escala (3: Ni de acuerdo Ni en desacuerdo), lo que indica una tendencia Favorable o Moderadamente Alta; es decir, existe disposición y percepción positivas; esto referente, tanto en la percepción como en la disposición hacia el uso de herramientas de IA en el proceso educativo.

4.2.3.2 Medias para variable conocimiento

Tabla 13

Media promedio para la variable conocimiento

Conocimiento	N	Porcentaje
Bajo	28	26.7
Intermedio	51	48.6
Alto	26	24.8

De la población encuestada, resulta que el 48.6% está en un nivel Intermedio respecto al conocimiento y el 26.7% está en nivel Bajo; el resto está clasificado con nivel de conocimiento Alto (24.7%). En resumen, hay conocimiento aceptable de la población encuestada entre nivel Intermedio y Alto, sumando un 73.3% de la población total (77 de 105 encuestados).

4.3. Análisis inferencial (prueba de hipótesis)

4.3.1 Pruebas de independencia estadística

Las ejecuciones de la Pruebas Chi-cuadrado (χ^2) generó el siguiente análisis, considerando su objetivo e interpretación:

Tabla 14

Pruebas Chi-cuadrado

Prueba	Hipótesis Nula (H_0)	Conclusión	Interpretación
χ^2 Conocimiento vs. Sexo	El Nivel de Conocimiento es independiente del Sexo (Femenino/Masculino).	$p_valor = 0.5321$	Como $p > 0.05$ entonces se afirma que el hecho que un encuestado sea hombre o mujer no influye en el nivel de conocimiento que posee.
χ^2 Conocimiento vs. Rol	El Nivel de Conocimiento es independiente del Rol.	$p_valor = 0.1411$	Como $p > 0.05$ entonces se afirma que el hecho que un encuestado sea Docente o Estudiante no influye en el nivel de conocimiento que posee.

Previamente, se expuso que había influencia del sexo (Femenino/Masculino) y rol (Docente/Estudiante) con las perspectivas univariantes descriptivas; sin embargo, las pruebas de independencia (análisis bivariantes) determinan que las diferencias entre los resultados no son significativas, por lo tanto, el nivel de conocimiento no depende ni del sexo ni del rol del encuestado.

4.3.2 Pruebas de Diferencia de Medias

Las ejecuciones de la Pruebas *t* de Student generaron el siguiente análisis, considerando su objetivo e interpretación:

Tabla 15

Pruebas t de Student

Prueba	Hipótesis Nula (H_0)	Conclusión	Interpretación
t-test Disposición vs. Sexo	La media de Disposición es igual entre Hombres y Mujeres.	$p = 0.1018$	El Sexo no genera una diferencia significativa en la Disposición al Uso.

De forma análoga, resulta que el rol del encuestado no genera diferencia significativa en la Disposición de Uso. Al igual que la percepción por rol, no genera diferencia entre Docentes y Estudiantes.

4.3.3 Correlación Bivariada (Complemento a la Regresión - Spearman)

Tabla 16

Correlación de Spearman entre las tres variables

	Percepción total	Disposición total	Conocimiento numérico
Percepción total	1	0.70355807	0.01705776
Disposición total	0.703558	1	-0.05530324
Conocimiento numérico	0.01705776	-0.0553	1

En la matriz de correlaciones se identificaron algunos valores asociados a la relación existente entre las 3 variables de estudio, las cuales se han transformado para darles un identificador que represente a disposición, percepción y conocimiento. Entre más cercano a 1 se encuentren, podemos afirmar que hay relación directa entre las variables y será relación inversa cuando su valor se acerca a -1, finalmente carece de relación cuando se acerca a 0. Para efectos de la investigación, se considera lo siguiente:

- Percepción con Disposición. Se define una relación directamente proporcional, pues su valor se acerca a 1 (0.70).
- Percepción con Conocimiento. Se define que no existe relación, ya que su valor está cercano a 0 (0.02).
- Disposición con Conocimiento. Se define que no existe relación, ya que su valor está cercano a 0 (-0.06).

Se observó que existe cierto nivel de dependencia de la disposición respecto de la percepción, pero no así respecto al conocimiento. Sin embargo, existe un modelo de regresión lineal múltiple para identificar si es válido afirmar este análisis.

4.4. Análisis multivariante

4.4.1 Regresión Lineal Múltiple

La Regresión Múltiple evaluó la influencia conjunta y relativa de los factores sobre la Disposición al Uso.

Hipótesis de Investigación (H_i)

- H_i : La Percepción de las herramientas de IA y el Nivel de Conocimiento influyen positiva y significativamente en la Disposición al Uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo por parte de Docentes y Estudiantes.

Se identifica un modelo de la siguiente forma:

$$\text{Disposición} \sim \text{Percepción} + \text{Conocimiento}$$

El análisis de las correlaciones (donde el conocimiento no se relaciona de ninguna forma con las variables percepción y disposición); puesto que el valor $p =$

0.235 indica que la variable no aporta información significativa al modelo propuesto y además el valor $R^2 = 0.5358$ garantiza que la variabilidad de Disposición de Uso no es explicada de manera correcta por la combinación de Percepción con Conocimiento.

La Disposición de uso depende de la Percepción y de forma no directa del conocimiento (pero no en términos significativos), por lo que la hipótesis de investigación se cumple de forma parcial.

Se omitió la variable conocimiento y se hizo el cruce únicamente con percepción, se identifica un $R^2 = 0.5293$ por lo que su varianza explicada se reduce en lugar de aumentar (a pesar de que la variable es significativa en el modelo), lo que garantiza que la hipótesis de investigación se cumple de forma parcial; teniendo el considerado que la Disposición de Uso está influenciada por la Percepción y de menor forma por el conocimiento.

4.4.2 Regresión Múltiple Aumentada (Predictores Adicionales)

Se incluyó Sexo y Rol en la ecuación de regresión para ver si la Disposición varía simplemente por ser Docente, Estudiante, hombre o mujer, además del efecto de la Percepción y el Conocimiento.

Este modelo incluyó las variables demográficas como control (Rol y Sexo).

$$\text{Disposición} \sim \text{Percepción} + \text{Conocimiento} + \text{Rol} + \text{Sexo}$$

Los resultados indican que únicamente la percepción es la que aporta significancia al modelo, a diferencia de conocimiento, rol y sexo; las cuales no son significativas. Se mantiene el cumplimiento parcial de la hipótesis de investigación.

Con el $R^2 = 0.5399$ se verificó que no es válido utilizar el modelo para incorporar nueva información, para construir proyecciones, pronósticos o predicciones.

4.4.3 Regresión con Interacciones (Efectos Moderadores)

La regresión con interacciones permitió probar si el efecto de la Percepción sobre la Disposición es diferente para los Docentes que para los Estudiantes (es decir, el Rol modera la relación).

$$\text{Disposición} \sim \text{Percepción} \times \text{Rol} + \text{Conocimiento} + \text{Sexo}$$

El Modelo de Interacción reveló si el efecto de la Percepción cambia entre Docentes y Estudiantes (es decir, si el Rol modera la relación).

- Término de Interacción: *Percepcion_Total* × *Rol_FactorEstudiante*
- Coeficiente: -0.596465 .
- Valor p : 0.071608 .

El término de interacción es no significativo ($p > 0.05$). Esto significa que el Rol (Docente vs. Estudiante) no modera la relación entre Percepción y Disposición. El efecto de la Percepción es similar en ambos grupos.

CONCLUSIONES

Tanto la variable percepción, disposición y conocimiento en el uso de herramientas de inteligencia artificial no están sujetas al sexo de la persona ni al rol que ejercen, sino que dependen de como la persona percibe la situación donde se involucre el uso de herramientas de IA y como esté dispuesta a utilizarla. Los resultados de las encuestas a docentes y estudiantes expresan que las herramientas de IA aportan recursos y beneficios que ayudan a complementar y mejorar la calidad en la educación, pero en ellos persisten dudas sobre privacidad, ética y leyes sobre su implementación.

La percepción es un factor importante en la adopción de herramientas de IA, puesto que docentes y estudiantes tienen una percepción positiva sobre la efectividad en el uso de herramientas de IA ya que aportan recursos en la elaboración de proyectos, en las evaluaciones y en actividades en general que mejoran la calidad del proceso educativo. Además, el uso de IA ayuda a entender las fortalezas y debilidades académicas al ofrecer datos actualizados y relevantes e información confiable y coherente y a minimizar el tiempo de trabajo.

En cuanto al factor de la disposición en el uso de herramientas de IA docentes y estudiantes expresan que esta tecnología puede crear dependencia al uso de estas y generar falta de integridad académica, pero también que su buen uso puede contribuir a crear experiencias de enseñanza-aprendizaje más interactivas y dinámicas y facilitar el acceso a información diversa y actualizada. Por tanto, la actitud buena o mala hacia el uso de herramientas de IA tiene que ver con el apoyo institucional a la implementación de estas en las actividades académicas, a la formación en el uso de ellas y a las experiencias anteriores que se puedan haber tenido, esto con el conocimiento en que son las personas las responsables de la disposición del uso que le den a dichas herramientas.

El nivel de conocimiento demostró no ser un indicador significativo de la disposición. Esto sugiere que, para fomentar la adaptación, es más efectivo trabajar en la actitud y percepción (utilidad, beneficio, comodidad) que simplemente basarse en la cantidad de conocimiento teórico sobre IA. Al mismo tiempo el rol (docente/estudiante) y el sexo no tienen influencia en el nivel de conocimiento. De los datos obtenidos se conoce que el nivel de conocimiento de los encuestados es intermedio en su mayoría, declarando conocer sobre inteligencia artificial; los

docentes conocen las ventajas sobre su utilización, en mayor medida que los estudiantes y en ambos existe similar nivel de conocimiento sobre los desafíos éticos del uso de las mismas.

RECOMENDACIONES

➤ Implementar programas de capacitación continua para docentes abordando temáticas como: experiencias de otras universidades en el uso pedagógico y administrativo de IA, conversatorios entre docentes que estén aplicando herramientas de IA en su quehacer educativo, ponencias de expertos en el uso de IA y los principios éticos, protección de datos y evaluación de información generada por IA, esto con la finalidad de despertar una percepción positiva en la población educativa que conlleve a la disposición de usar dichas herramientas en el proceso educativo. Al mismo tiempo se recomienda incluir a personal administrativo y directivos, a integrarse a este tipo de capacitaciones donde se utilicen estas tecnologías emergentes.

➤ Realizar talleres prácticos para docentes y estudiantes donde aprendan a utilizar correctamente herramientas de IA que les ayude a la realización de actividades, haciendo énfasis en los beneficios que se pueden obtener en el uso de las mismas induciendo a una disposición positiva a su integración en el proceso educativo, al mismo tiempo incluir principios éticos que les recuerde que la IA es una ayuda y no un reemplazo, para que se fortalezca la confianza entre docentes y estudiantes y el aprendizaje significativo y compartido.

➤ A la institución se le recomienda utilizar herramientas de IA donde las plataformas sean gratuitas, esto para promover la equidad y reducir la brecha digital.

➤ A otros investigadores se les sugiere realizar investigaciones sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial con enfoques más específicos sobre herramientas de IA más utilizadas, tipos de IA existentes, usos o beneficios del uso de dichas herramientas.

➤ Dar a conocer los resultados de esta investigación a fin de potenciar el interés por la correcta implementación de IA en el proceso educativo de docentes y estudiantes de todas las facultades.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Alzahrani, L. (2023). Analyzing Students' Attitudes and Behavior Toward Artificial Intelligence Technologies in Higher Education. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 12(3), 583–611.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart & Winston.
- Bruner, J. S. (1976). The process of education. Harvard University Press.
- Carranza, M. A. H., Mercedes, A. A. O., Morocho, E. K. A., & Gavilanes, E. J. M. (2023). Análisis de las teorías de aprendizaje dentro de las instituciones educativas ecuatorianas. *Ciencia y Educación*, 4(1), 30-45. <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/180>
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, J. L., Soto, A., Lama-Valdivia, J., & López, L. E. C. (2021). Estudios transversales. *Revista de la facultad de medicina humana*, 21(1), 179-185. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Farías Zambrano, R. M., Guastay Álvarez, R. A., Pangay Bustamante, J. B., & Pineda Mosquera, I. V. (2024). *Hacia una educación inteligente: IA y transformación*

pedagógica. Polo del Conocimiento, 9(6), 1074–1085.
<https://doi.org/10.23857/pc.v9i6.7373>

Flores de Quintanilla, I. A., Martínez Molina, Y. I., & Paniagua Ochoa, Y. C. (2025). Conocimiento, percepción y práctica sobre la inteligencia artificial de estudiantes de UNASA. *Ciencia, Humanidad Y Cultura*, 4(1), 39–52.
[https://revista.unasa.edu.sv/index.php/chc/article/view/58\(Originalwork published 3 de marzo de 2025\)](https://revista.unasa.edu.sv/index.php/chc/article/view/58(Originalworkpublished%203%20de%20marzo%20de%202025))

Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley

Jácome-Mármol, C., Inga Ortega, E. M., & Llerena-Izquierdo, J. (2025). Cambios en la formación docente en el marco del modelo TPACK considerando el concepto de ingeniería educativa. *Revista InGenio*, 8(1), 114–136.
<https://doi.org/10.18779/ingenio.v8i1.847>

Jesús María, J. (2024). Actitudes hacia la inteligencia artificial en estudiantes de secundaria. Universidad Católica de Villanueva.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/163233>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

La República. (2025, mayo 24). 5 herramientas de IA que potencian el rendimiento de profesores y alumnos en el Perú.
<https://larepublica.pe/educacion/2025/05/24/5-herramientas-de-ia-que-potencian-el-rendimiento-de-profesores-y-alumnos-en-el-peru-atmpa-947400>

Larico Hanco, R. (2024). Impacto de la inteligencia artificial generativa ChatGPT en la enseñanza universitaria. Chakiñan, *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (25), 317–341.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rchakin/n25/2550-6722-rchakin-25-00317.pdf>

- López, A., Martínez, R., & Gómez, S. (2023). Diseño y validación de una escala para medir la percepción de la inteligencia artificial en educación superior. *Ciencia Latina*, 15(2), 45-60. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17324>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Marín Morales, R., & Palma Méndez, J. T. (2008). *Inteligencia artificial: técnicas, métodos y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- McCarthy, J. (2007). What is Artificial Intelligence? Stanford University. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>
- Álvarez Merelo, J. C., & Cepeda Morante, L. J. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 599–610. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2061>
- Mucha-Hospinal, L. F., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), 50-57. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Mujica-Sequera, R. M. (2024). Clasificación de las Herramientas de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 31–40. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.513>
- Nilsson, N. J. (2001). *Inteligencia artificial: una nueva síntesis*. McGraw-Hill.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. Basic Books.

- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2019). *Organizational behavior* (18th ed.). Pearson.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Sarochar Risso, J. M. (2025). Propuesta de categorización de investigaciones sobre y aplicaciones de inteligencia artificial en educación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 16(1). scielo.edu.uy
- Selwyn, N. (2011). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Academic.
- Vitalia,5(3),1183-1213. <https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/325/523>
- UNESCO, D. (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381133/PDF/381133eng.pdf.mu?ti.page=62>
- Trujillo, M. (2024). Percepciones sobre la inteligencia artificial en estudiantes y docentes universitarios. Universidad Católica de Villanueva.
- United Nations Children’s Fund (UNICEF). (2021). *Policy guidance on AI for children* (Version 2.0). UNICEF. <https://www.unicef.org/innocenti/media/1341/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vivar, L., Avila, P., Vargas, V, y Marin, A. (2024). Aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) en la educación. *RECIAMUC*. (8). 178-188.

https://www.researchgate.net/publication/378030897_Aplicaciones_de_inteligencia_artificial_IA_en_la_educacion/citation/download

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

ANEXOS

Anexo 1. Presupuesto

Concepto	Cantidad	Costo unitario (USD)	Total (USD)
Papelería y Material de Oficina			
Hojas de papel tamaño carta (500 hojas)	1 resma	\$5.00	\$5.00
Tinta (impresiones y fotocopias)	1 bote	\$15.00	\$15.00
Carpetas y/o folders	5 unidades	\$1.00	\$5.00
Lápices y/o lapiceros	1 caja	\$3.00	\$3.00
Sobres para envío de documentos	10 unidades	\$0.50	\$5.00
Transporte			
Transporte para la recolección de datos (a la universidad o entre campus)	10 viajes	\$5.00	\$50.00
Servicios			
Pago de servicios profesionales por uso de software estadístico para procesar los datos conforme a las hipótesis de investigación generadas por los maestrantes	1 servicio	\$200.00	\$200.00
Servicios de internet para la investigación (suponiendo que se requiere acceso continuo)	3 mes	\$25.00	\$75.00
Comunicación			
Llamadas telefónicas o gastos de comunicación	2 mes	\$15.00	\$30.00
Otros Gastos			
Otros materiales varios (afiches, plumones, etc.)	1	\$20.00	\$20.00
Imprevistos (10%)			\$40.80
Total			\$448.80

Anexo 2. Cronograma de actividades

Actividades	jun-25					jul-25				ago-25				sept-25					oct-25				nov-25					
	Mes - Semana	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
CAPITULO I																												
Situación problemática																												
Enunciado del problema																												
Preguntas de investigación																												
Objetivo																												
Justificación																												
Límites y Alcances																												
Revisión final del planteamiento del problema																												
CAPITULO II																												
Antecedentes del problema																												
Teorías y conceptos básicos																												
Marco jurídico																												
Contextualización del problema																												
Revisión bibliográfica final del marco teórico																												
CAPITULO III																												
Enfoque de la investigación																												
Diseño de la investigación																												
Población y muestra																												
Hipótesis o supuestos de investigación																												
Operacionalización de variables/categorías.																												
Estrategias de recolección, procesamiento y análisis de la información																												
Consideraciones éticas																												
Cronograma de actividades																												
Presupuesto																												
CAPITULO IV																												
Elaboración de los instrumentos de recolección de datos (entrevistas)																												
Validación de instrumentos																												
Solicitud de permisos éticos y administrativos en la universidad y presentación de protocolo a comité de ética																												
Realización de entrevistas y levantamiento de datos																												
CAPITULO V																												
Análisis preliminar de los datos recolectados, procesamiento de la información																												
Elaboración de discusión de resultados																												
Elaboración conclusiones y recomendaciones																												
Revisión final y ajustes del informe																												
Presentación del informe de investigación y defensa oral																												

Anexo 3. Encuesta

Dirigida a: docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Departamento de Ciencias Naturales y Matemática.

Título de investigación: "Factores que intervienen en la adaptación de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025 con respecto a la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo"

Introducción

Breve presentación de las investigadoras: Licenciada Marcela Alejandra Eguizábal de García y la Licenciada Mercedes Emilia Marroquín de Morán somos egresadas de la Maestra en Formación para la Docencia Universitaria por la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, y realizaremos esta encuesta como parte de nuestro proceso de tesis de maestría.

Objetivo de la investigación: Conocer la percepción, disposición y conocimiento de los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente como factores que intervienen en la adaptación la implementación de herramientas de inteligencia artificial durante el ciclo II del año 2025.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Luego de habernos presentado y compartido el objetivo de la investigación, deseo pedirle su consentimiento de participar en esta encuesta. Sus respuestas, en particular, serán de utilidad para analizar la percepción, la disposición al uso y el nivel de conocimiento sobre la implementación de herramientas de inteligencia artificial en su proceso educativo. Al responder a esta encuesta usted no recibirá nada a cambio y podrá abandonarla si así lo desea, incluso antes de finalizar, puesto que su participación es voluntaria. Como investigadoras tenemos el compromiso de no causar ningún daño durante su participación como parte del diseño

de un estudio que tiene un propósito claro y justificado, maximizando la utilidad de sus respuestas para generar una investigación que aporte beneficios a la universidad, sin que exista discriminación alguna. Me comprometo a garantizar la confidencialidad de sus respuestas, dado que se protegerá su identidad y evitará que sea identificada en los resultados de investigación. Luego de haber leído este consentimiento informado me gustaría que exprese que acepta participar, marcando la palabra acepto, y en caso contrario marcar no acepto.

Consentimiento Informado *

Marca solo un óvalo.

ACEPTO

Salta a la pregunta 2

NO ACEPTO

Salta a la sección 6 (Gracias)

PARTE I: GENERALIDADES

Objetivo: Recabar información general de los participantes en la investigación

Indicaciones: Señale con la opción de respuesta elegida a las siguientes interrogantes (Marca solo un óvalo).

Edad *

Sexo *

Masculino

Femenino

Rol en el proceso educativo: *

Docente

Estudiante

PARTE II: PERCEPCIÓN

Objetivo específico: Identificar la percepción de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II- 2025 con respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.

Indicaciones: Lea cada una de las afirmaciones que se presentan y elija la opción más adecuada tomando en cuenta los valores de la siguiente escala (Marca solo un óvalo):

(1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo.

Efectividad de uso de la IA

1. Las herramientas de IA ayudan en el proceso educativo *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

2. Las herramientas de IA son beneficiosas en las evaluaciones *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

3. Con las herramientas de IA manejo múltiples proyectos simultáneamente *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

4. Las herramientas de IA aportan recursos útiles en el proceso educativo *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo

- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

Mejoras de aprendizaje

5. Considero que la IA mejora la calidad de la educación *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

6. El uso de herramientas de IA en el proceso educativo me hace sentir más competente *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

Apoyo hacia el aprendizaje

7. Las herramientas de IA me ayudan a entender mis fortalezas y debilidades académicas *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

8. Las herramientas de IA son un complemento efectivo en el proceso educativo *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

Precisión de la IA

9. Las herramientas de IA ofrecen datos actualizados y relevantes *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

10. La herramienta de IA muestra información confiable y coherente *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

PARTE III: DISPOSICIÓN AL USO

Objetivo específico: Indagar la disposición de los docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II, 2025 respecto al uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo.

Indicaciones: Lea cada una de las afirmaciones que se presentan y elija la opción más adecuada tomando en cuenta los valores de la siguiente escala (Marca solo un óvalo):

(1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo.

Factores que predisponen a usar IA

11. El uso de la IA contribuye a crear experiencias de enseñanza- aprendizaje más interactivas y dinámicas *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

12. El uso de la IA facilita el acceso a información diversa y actualizada para enriquecer el contenido educativo *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

13. El uso de la IA puede aumentar la eficiencia en el uso del tiempo que dedico a mis búsquedas de información *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

14. El uso de la IA podría hacer que me vuelva demasiado dependientes de estas herramientas para la realización de las actividades académicas *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo

(5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

15. El uso de la IA podría promover mi falta de integridad académica *

(1) Totalmente en desacuerdo

(2) En desacuerdo

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

(4) De acuerdo

(5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

Actitud hacia el uso de IA

16. Entiendo que soy responsable de los posibles usos que le doy a la IA *

(1) Totalmente en desacuerdo

(2) En desacuerdo

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

(4) De acuerdo

(5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

17. He recibido formación específica sobre el uso de IA en la educación durante mi formación académica *

(1) Totalmente en desacuerdo

(2) En desacuerdo

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

(4) De acuerdo

(5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

18. Mis experiencias anteriores, positivas o negativas, con IA influyen en mi actitud actual hacia esta tecnología *

(1) Totalmente en desacuerdo

(2) En desacuerdo

(3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

19. Me siento preparado para usar de forma responsable y ética la información generada con herramientas de IA para mis actividades académicas *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

20. Mi institución apoya la implementación de IA en mis actividades académicas *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

Beneficios del uso de las IA

21. Realizar investigaciones más eficientes; recopilando, analizando y organizando información *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

22. Acceder a recursos académicos y bibliográficos, identificando las fuentes más relevantes e información de calidad *

- (1) Totalmente en desacuerdo

- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

23. Utilizar la retroalimentación de una IA para mejorar mis estrategias de enseñanza

– aprendizaje *

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo de acuerdo

PARTE IV: NIVEL DE CONOCIMIENTO

Objetivo específico: Identificar el nivel de conocimiento de docentes y estudiantes de la carrera Licenciatura en Biología de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo II-2025 sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en el proceso educativo

Indicaciones: Lea cada una de las preguntas que se presentan y elija la opción de respuesta que considere correcta (Marca solo un óvalo):

Aspectos teóricos de inteligencia artificial

24. ¿Cómo definiría la inteligencia artificial? *

- a) Una rama de la informática que se enfoca en la creación de máquinas inteligentes que pueden aprender de la experiencia y realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana.
- b) Un tipo de tecnología que utiliza robots para realizar tareas automatizadas en fábricas y otras industrias.
- c) Una técnica de programación que utiliza lenguajes de alto nivel para desarrollar aplicaciones de software complejas.

25. ¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural y cómo se puede utilizar en la educación? *

- a) El procesamiento del lenguaje natural es una técnica de inteligencia artificial que se utiliza para analizar y comprender el lenguaje humano, y se puede utilizar en la educación para desarrollar asistentes virtuales de aprendizaje.
- b) El procesamiento del lenguaje natural es una técnica de minería de datos que se utiliza para identificar patrones en grandes conjuntos de datos educativos.
- c) El procesamiento del lenguaje natural es una técnica de programación que se utiliza para desarrollar aplicaciones de software de enseñanza.

26. ¿Cuáles son algunas de las herramientas de inteligencia artificial que se pueden utilizar en la educación? *

- a) Asistentes virtuales de aprendizaje, sistemas de recomendación, chatbots educativos.
- b) Software de edición de video, plataformas de gestión de contenido, motores de búsqueda.
- c) Software de diseño gráfico, editores de texto, hojas de cálculo.

27. ¿Qué son los chatbots educativos y cómo se pueden utilizar en la educación? *

- a) Los chatbots educativos son programas de inteligencia artificial que se utilizan para interactuar con los estudiantes y proporcionar respuestas a sus preguntas.
- b) Los chatbots educativos son una técnica de programación que se utiliza para desarrollar aplicaciones de software de enseñanza.
- c) Los chatbots educativos son una técnica de minería de datos que se utiliza para identificar patrones en grandes conjuntos de datos educativos.

Aplicaciones de herramientas de inteligencia artificial en el aula y actividades docentes

28. ¿Cuáles son algunas de las ventajas de utilizar herramientas de inteligencia artificial en la educación? *

- a) Personalización del aprendizaje, retroalimentación instantánea, eficiencia en la gestión del tiempo.

- b) Mayor interacción entre los estudiantes, reducción de costos, mayor acceso a la información.
- c) Mejora de la calidad del aprendizaje, desarrollo de habilidades tecnológicas, mayor motivación de los estudiantes.

29. ¿Cómo se puede utilizar la inteligencia artificial para mejorar la evaluación de los aprendizajes? *

- a) Utilizando herramientas de análisis de datos para evaluar el rendimiento de los estudiantes y proporcionar retroalimentación personalizada.
- b) Desarrollando sistemas de evaluación automática que utilicen técnicas de aprendizaje automático para calificar automáticamente las respuestas de los estudiantes.
- c) Creando entornos de evaluación basados en juegos que utilicen técnicas de inteligencia artificial para evaluar el rendimiento de los estudiantes.

30. ¿Cómo se puede utilizar la inteligencia artificial para desarrollar habilidades tecnológicas en docentes y estudiantes? *

- a) Creando proyectos educativos que utilicen herramientas de inteligencia artificial para resolver problemas del mundo real.
- b) Desarrollando simulaciones y juegos educativos que enseñen conceptos de inteligencia artificial y programación.
- c) Creando programas extracurriculares que permitan a los estudiantes aprender sobre inteligencia artificial y programación.

31. ¿Qué desafíos éticos y sociales deben tenerse en cuenta al utilizar la inteligencia artificial en la educación? *

- a) La privacidad y la protección de datos de los estudiantes, la justicia y la equidad en la educación, la responsabilidad social y ética en el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial.
- b) La complejidad tecnológica, la falta de recursos y la formación de los docentes, la interoperabilidad entre herramientas de inteligencia artificial.
- c) La accesibilidad, la sostenibilidad y el costo de la implementación de herramientas de inteligencia artificial en la educación.

¡Muchas gracias!

Anexo 4. Procedimiento estadístico

Fiabilidad del constructo uno

Reliability analysis

Call: alpha(x = items_percepcion, na.rm = TRUE)

```
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd median_r
0.86      0.86      0.87      0.38 6.1 0.021 3.5 0.6 0.4
```

95% confidence boundaries

lower alpha upper

Feldt 0.81 0.86 0.89

Duhachek 0.82 0.86 0.90

Reliability if an item is dropped:

```
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se var.r med.r
P1 0.84 0.84 0.85 0.37 5.3 0.023 0.013 0.40
P2 0.85 0.85 0.87 0.40 5.9 0.021 0.015 0.43
P3 0.84 0.84 0.85 0.37 5.3 0.023 0.015 0.36
P4 0.84 0.84 0.84 0.37 5.3 0.023 0.012 0.38
P5 0.83 0.83 0.84 0.35 4.9 0.026 0.013 0.35
P6 0.84 0.84 0.85 0.37 5.4 0.023 0.016 0.40
P7 0.86 0.86 0.87 0.40 6.0 0.021 0.014 0.43
P8 0.83 0.84 0.85 0.36 5.1 0.024 0.015 0.36
P9 0.85 0.85 0.86 0.38 5.6 0.022 0.015 0.40
P10 0.85 0.85 0.86 0.39 5.8 0.022 0.014 0.40
```

Item statistics

```
n raw.r std.r r.cor r.drop mean sd
P1 105 0.69 0.69 0.66 0.59 3.9 0.91
P2 105 0.56 0.56 0.49 0.44 3.2 0.92
P3 105 0.68 0.69 0.65 0.60 3.8 0.82
P4 105 0.68 0.69 0.67 0.60 4.1 0.75
```

P5	105	0.81	0.81	0.80	0.75	3.3	0.98
P6	105	0.69	0.68	0.64	0.59	3.0	1.01
P7	105	0.54	0.53	0.45	0.42	3.6	0.95
P8	105	0.75	0.75	0.72	0.67	3.8	0.90
P9	105	0.63	0.63	0.57	0.51	3.6	0.98
P10	105	0.59	0.59	0.54	0.49	3.1	0.84

Alfa de Cronbach (α): 0.86.

Fiabilidad del constructo dos

Reliability analysis

Call: alpha(x = items_disposicion, na.rm = TRUE)

raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N	ase	mean	sd	median_r
0.74	0.76	0.81	0.19	3.1	0.038	3.7	0.45	0.18

95% confidence boundaries

lower alpha upper

Feldt 0.65 0.74 0.80

Duhachek 0.66 0.74 0.81

Reliability if an item is dropped:

	raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N	alpha	se	var.r	med.r
D1	0.69	0.72	0.78	0.18	2.6	0.044	0.039	0.16	
D2	0.71	0.73	0.79	0.19	2.8	0.042	0.042	0.17	
D3	0.70	0.73	0.78	0.18	2.7	0.043	0.038	0.17	
D4	0.75	0.77	0.81	0.22	3.3	0.037	0.045	0.22	
D5	0.76	0.78	0.82	0.23	3.6	0.034	0.037	0.21	
D6	0.72	0.75	0.80	0.20	3.0	0.040	0.047	0.17	
D7	0.74	0.76	0.81	0.21	3.2	0.037	0.048	0.19	
D8	0.74	0.76	0.81	0.21	3.2	0.038	0.047	0.21	
D9	0.72	0.74	0.79	0.19	2.9	0.041	0.044	0.17	
D10	0.73	0.75	0.81	0.20	3.0	0.040	0.050	0.20	
D11	0.69	0.72	0.78	0.18	2.5	0.045	0.040	0.16	
D12	0.70	0.73	0.78	0.18	2.7	0.044	0.041	0.16	
D13	0.69	0.71	0.77	0.17	2.5	0.045	0.040	0.16	

Item statistics

	n	raw.r	std.r	r.cor	r.drop	mean	sd
D1	105	0.67	0.70	0.696	0.583	3.8	0.84
D2	105	0.57	0.58	0.545	0.455	3.9	0.89
D3	105	0.61	0.64	0.632	0.504	4.0	0.88

```

D4 105 0.31 0.30 0.206 0.146 4.1 0.97
D5 105 0.20 0.15 0.046 0.022 3.5 1.02
D6 105 0.43 0.48 0.412 0.331 4.4 0.66
D7 105 0.43 0.36 0.266 0.234 2.7 1.21
D8 105 0.37 0.34 0.244 0.213 3.4 0.99
D9 105 0.49 0.53 0.477 0.368 4.0 0.87
D10 105 0.45 0.43 0.333 0.308 3.0 0.96
D11 105 0.68 0.71 0.705 0.595 3.8 0.85
D12 105 0.63 0.64 0.625 0.523 3.8 0.88
D13 105 0.71 0.74 0.748 0.634 4.0 0.78

```

Análisis descriptivo. Descriptivos agrupados por roles

```

# 1. Ajustar los nombres de las columnas categóricas
col_rol_exacto <- "Rol en el proceso educativo"
col_sexo_exacto <- "Sexo"

# 2. Descriptivos agrupados por ROL
print("--- Medias de Percepción y Disposición AGRUPADAS por ROL ---")
[1] "--- Medias de Percepción y Disposición AGRUPADAS por ROL ---"
datos_encuesta %>%
  group_by(Rol = datos_encuesta[[col_rol_exacto]]) %>%
  summarise(
    N = n(),
    Media_Percepcion = mean(Percepcion_Total, na.rm = TRUE),
    DE_Percepcion = sd(Percepcion_Total, na.rm = TRUE),
    Media_Disposicion = mean(Disposicion_Total, na.rm = TRUE),
    DE_Disposicion = sd(Disposicion_Total, na.rm = TRUE))
# A tibble: 2 × 6
  Rol      N Media_Percepcion DE_Percepcion Media_Disposicion DE_Disposicion
<chr> <int>      <dbl>      <dbl>      <dbl>      <dbl>
1 Docente    8        3.8        0.363        3.81        0.471
2 Estudia... 97        3.52       0.613        3.73        0.450

```

Análisis descriptivo. Descriptivos agrupados por sexo

```
# A tibble: 2 × 4
  Sexo      N Media_Percepcion Media_Disposicion
  <chr>  <int>      <dbl>          <dbl>
1 Femenino  58        3.41           3.67
2 Masculino  47        3.7            3.82
```

Análisis descriptivo. Estadística para escalas (medias y desviaciones estándar) para variable disposición y percepción

```
# 4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA ESCALAS (Medias y Desviaciones
Estándar)
# Agregamos los ítems de ambas escalas en un solo grupo para la descripción
items_likert <- cbind(items_percepcion, items_disposicion)

print("--- Descriptivos (Media y Desv. Estándar) por Ítem ---")
[1] "--- Descriptivos (Media y Desv. Estándar) por Ítem ---"
describe(items_likert, na.rm = TRUE)
```

	vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
P1	1	105	3.93	0.91	4	4.04	0.00	1	5	4	-1.07	1.48	0.09
P2	2	105	3.23	0.92	3	3.24	1.48	1	5	4	-0.17	-0.39	0.09
P3	3	105	3.79	0.82	4	3.85	0.00	1	5	4	-0.76	0.75	0.08
P4	4	105	4.10	0.75	4	4.18	0.00	1	5	4	-1.36	3.97	0.07
P5	5	105	3.31	0.98	3	3.32	1.48	1	5	4	-0.05	-0.22	0.10
P6	6	105	3.00	1.01	3	3.00	1.48	1	5	4	0.00	-0.49	0.10
P7	7	105	3.56	0.95	4	3.60	1.48	1	5	4	-0.58	-0.25	0.09
P8	8	105	3.75	0.90	4	3.82	0.00	1	5	4	-0.61	0.02	0.09
P9	9	105	3.59	0.98	4	3.64	1.48	1	5	4	-0.28	-0.45	0.10
P10	10	105	3.11	0.84	3	3.13	0.00	1	5	4	-0.12	0.97	0.08
D1	11	105	3.81	0.84	4	3.85	1.48	1	5	4	-0.49	0.18	0.08
D2	12	105	3.90	0.89	4	3.96	1.48	1	5	4	-0.78	0.78	0.09
D3	13	105	4.01	0.88	4	4.09	1.48	1	5	4	-0.77	0.38	0.09
D4	14	105	4.06	0.97	4	4.18	1.48	1	5	4	-0.93	0.46	0.09

D5	15	105	3.50	1.02	4	3.51	1.48	1	5	4	-0.12	-0.93	0.10
D6	16	105	4.39	0.66	4	4.47	1.48	2	5	3	-0.80	0.40	0.06
D7	17	105	2.71	1.21	3	2.69	1.48	1	5	4	0.07	-1.14	0.12
D8	18	105	3.45	0.99	4	3.52	1.48	1	5	4	-0.80	0.43	0.10
D9	19	105	4.01	0.87	4	4.08	1.48	2	5	3	-0.54	-0.48	0.09
D10	20	105	3.05	0.96	3	3.06	0.00	1	5	4	-0.09	0.18	0.09
D11	21	105	3.85	0.85	4	3.89	1.48	1	5	4	-0.54	0.21	0.08
D12	22	105	3.83	0.88	4	3.88	1.48	1	5	4	-0.50	-0.03	0.09
D13	23	105	4.05	0.78	4	4.09	0.00	1	5	4	-0.69	0.99	0.08

Análisis descriptivo. Descriptivos para variables compuestas

```
# Descriptivos para las variables compuestas
print("--- Descriptivos para las Variables Compuestas (Promedios) ---")
[1] "--- Descriptivos para las Variables Compuestas (Promedios) ---"
datos_encuesta %>%
  select(Percepcion_Total, Disposicion_Total, Conocimiento_Numerico) %>%
  psych::describe(na.rm = TRUE)
      vars  n mean  sd median trimmed  mad  min  max range
Percepcion_Total      1 105 3.54 0.60  3.60  3.55 0.59 1.60 5.00  3.40
Disposicion_Total     2 105 3.74 0.45  3.77  3.72 0.46 2.46 4.77  2.31
Conocimiento_Numerico 3 105 1.98 0.72  2.00  1.98 1.48 1.00 3.00  2.00
      skew      kurtosis      se
Percepcion_Total      -0.33      0.34  0.06
Disposicion_Total      0.18      -0.04  0.04
Conocimiento_Numerico  0.03      -1.09  0.07
```

Análisis descriptivo. Medias para variable conocimiento

```
# 5. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA EL NIVEL DE CONOCIMIENTO
(Frecuencias)
print("--- Frecuencias del Nivel de Conocimiento (Bajo, Intermedio, Alto) ---")
[1] "--- Frecuencias del Nivel de Conocimiento (Bajo, Intermedio, Alto) ---"
datos_encuesta %>%
  count(Nivel_Conocimiento_Factor) %>%
  mutate(Porcentaje = (n / sum(n)) * 100)
# A tibble: 3 × 3
  Nivel_Conocimiento_Factor   n Porcentaje
  <ord>           <int>   <dbl>
1 Bajo             28    26.7
2 Intermedio       51    48.6
3 Alto             26    24.8
```

Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Pruebas de independencia estadística

```
# 2. TABLA DE CONTINGENCIA

print("--- CONTEO DE FRECUENCIA: CONOCIMIENTO POR ROL Y SEXO ---")
[1] "--- CONTEO DE FRECUENCIA: CONOCIMIENTO POR ROL Y SEXO ---"
conteo_anidado <- datos_encuesta %>%
  # Agrupar por Rol, Sexo y Nivel de Conocimiento
  group_by(Rol = Rol_Factor, Sexo = Sexo_Factor,
           Conocimiento = Nivel_Conocimiento_Factor) %>%
  # Contar las ocurrencias
  count(name = "Frecuencia_Absoluta") %>%
  # Calcular el porcentaje dentro de cada grupo ROL/SEXO
  ungroup() %>%
  group_by(Rol, Sexo) %>%
  mutate(
    Porcentaje_dentro_del_Grupo =
```

```
round((Frecuencia_Absoluta / sum(Frecuencia_Absoluta)) * 100, 1),
Total_Grupo = sum(Frecuencia_Absoluta))
```

```
# Mostrar el resultado
```

```
print(conteo_anidado)
```

```

#      #      A      tibble:      10      ×      6
#      Groups:      Rol,      Sexo      [4]
  Rol      Sexo      Conocimiento Frecuencia_Absoluta Porcentaje_dentro_del...1
  <fct>    <fct>    <ord>          <int>          <dbl>
1 Docente  Femenino  Bajo           1             50
2 Docente  Femenino  Intermedio    1             50
3 Docente  Masculino Bajo        3             50
4 Docente  Masculino Intermedio  3             50
5 Estudiante Femenino Bajo        16            28.6
6 Estudiante Femenino Intermedio  28            50
7 Estudiante Femenino Alto        12            21.4
8 Estudiante Masculino Bajo        8             19.5
9 Estudiante Masculino Intermedio  19            46.3
10 Estudiante Masculino Alto        14            34.1
#      i      abbreviated      name:      1Porcentaje_dentro_del_Grupo
# i 1 more variable: Total_Grupo <int>
```

```
# Tabla de Contingencia 1: Conocimiento vs. Sexo
```

```
tabla_conocimiento_sexo <- table(
  "Conocimiento" = datos_encuesta$Nivel_Conocimiento_Factor,
  "Sexo" = datos_encuesta$Sexo_Factor
)
```

```
# Tabla de Contingencia 2: Conocimiento vs. Rol
```

```
tabla_conocimiento_rol <- table(
  "Conocimiento" = datos_encuesta$Nivel_Conocimiento_Factor,
  "Rol" = datos_encuesta$Rol_Factor)
```

```
print("Tablas de Contingencia creadas.")
```

```
[1] "Tablas de Contingencia creadas."
```

```
print("--- PRUEBA CHI-CUADRADO: Conocimiento vs. Sexo ---")  
[1] "--- PRUEBA CHI-CUADRADO: Conocimiento vs. Sexo ---"  
chi2_conocimiento_sexo <- chisq.test(tabla_conocimiento_sexo)
```

```
print(chi2_conocimiento_sexo)
```

Pearson's Chi-squared test

data: tabla_conocimiento_sexo

X-squared = 1.2618, df = 2, p-value = 0.5321

```
print("--- PRUEBA CHI-CUADRADO: Conocimiento vs. Rol ---")
```

```
[1] "--- PRUEBA CHI-CUADRADO: Conocimiento vs. Rol ---"
```

```
chi2_conocimiento_rol <- chisq.test(tabla_conocimiento_rol)
```

Warning in chisq.test(tabla_conocimiento_rol): Chi-squared approximation
may be
incorrect

```
print(chi2_conocimiento_rol)
```

Pearson's Chi-squared test

data: tabla_conocimiento_rol

X-squared = 3.916, df = 2, p-value = 0.1411

Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Pruebas de Diferencia de Medias

```
# 1. Comparación por Sexo (Prueba t de Student)
print("--- Prueba T de Student para Disposición Total por SEXO ---")
[1] "--- Prueba T de Student para Disposición Total por SEXO ---"
t.test(Disposicion_Total ~ datos_encuesta[[col_sexo_exacto]], data =
datos_encuesta)

Welch Two Sample t-test

data: Disposicion_Total by datos_encuesta[[col_sexo_exacto]]
t = -1.6515, df = 98.071, p-value = 0.1018
alternative hypothesis: true difference in means between group Femenino and group
Masculino is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.31832695 0.02914585
sample estimates:
mean in group Femenino mean in group Masculino
3.673740 3.818331
# 2. Comparación por Rol (ANOVA)
print("--- ANOVA para Percepción Total por ROL ---")
[1] "--- ANOVA para Percepción Total por ROL ---"
anova_percepcion <- aov(Percepcion_Total ~
factor(datos_encuesta[[col_rol_exacto]]),
data = datos_encuesta)
summary(anova_percepcion)

```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
factor(datos_encuesta[[col_rol_exacto]])	1	0.59	0.5940	1.656	0.201
Residuals	103	36.95	0.3588		

Análisis inferencial (prueba de hipótesis). Correlación Bivariada (Complemento a la Regresión - Spearman)

```
# Se comprueba la relación entre las tres variables principales.
print("--- Correlación de Spearman entre constructos ---")
[1] "--- Correlación de Spearman entre constructos ---"
cor(datos_encuesta[, c("Percepcion_Total", "Disposicion_Total",
"Conocimiento_Numerico")],
method = "spearman", use = "complete.obs")
```

	Percepcion_Total	Disposicion_Total	Conocimiento_Numerico
Percepcion_Total	1.00000000	0.70355807	0.01705776
Disposicion_Total	0.70355807	1.00000000	-0.05530324
Conocimiento_Numerico	0.01705776	-0.05530324	1.00000000

Análisis multivariante. Regresión Lineal Múltiple

Disposición ~ Percepción + Conocimiento

```
print("--- Regresión Lineal Múltiple para Hipótesis Múltiple ---")
[1] "--- Regresión Lineal Múltiple para Hipótesis Múltiple ---"
# Definir el modelo: Disposición ~ Percepción + Conocimiento
modelo_regresion <- lm(Disposicion_Total ~ Percepcion_Total +
Conocimiento_Numerico, data = datos_encuesta)

# Mostrar el resumen del modelo (coeficientes, significancia y R-cuadrado)
summary(modelo_regresion)
```

Call:

```
lm(formula = Disposicion_Total ~ Percepcion_Total + Conocimiento_Numerico,
data = datos_encuesta)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.64529	-0.21977	-0.00305	0.19669	0.86343

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.91000	0.19800	9.646	4.94e-16 ***
Percepcion_Total	0.54496	0.05045	10.802	< 2e-16 ***
Conocimiento_Numerico	-0.05032	0.04208	-1.196	0.235

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3091 on 102 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5358, Adjusted R-squared: 0.5267

F-statistic: 58.86 on 2 and 102 DF, p-value: < 2.2e-16

Análisis de la Varianza (ANOVA) para el modelo (significancia global)

`anova(modelo_regresion)`

Analysis of Variance Table

Response: Disposicion_Total

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Percepcion_Total	1	11.1086	11.1086	116.2831	<2e-16 ***
Conocimiento_Numerico	1	0.1366	0.1366	1.4298	0.2346
Residuals	102	9.7441	0.0955		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
print("--- Regresión Lineal Múltiple para Hipótesis Múltiple ---")
[1] "--- Regresión Lineal Múltiple para Hipótesis Múltiple ---"
# Definir el modelo: Disposición ~ Percepción
modelo_reg2 <- lm(Disposicion_Total ~ Percepcion_Total,
                 data = datos_encuesta)

# Mostrar el resumen del modelo (coeficientes, significancia y R-cuadrado)
summary(modelo_reg2)
```

Call:

```
lm(formula = Disposicion_Total ~ Percepcion_Total, data = datos_encuesta)
```

Residuals:

```
   Min     1Q  Median     3Q      Max
-0.60509 -0.23754 -0.01997  0.20147  0.86191
```

Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    1.81400    0.18137   10.00 <2e-16 ***
Percepcion_Total 0.54392    0.05055   10.76 <2e-16 ***
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3097 on 103 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5293, Adjusted R-squared: 0.5247

F-statistic: 115.8 on 1 and 103 DF, p-value: < 2.2e-16

Análisis multivariante. Regresión Múltiple Aumentada (Predictores Adicionales)

Disposición ~ Percepción + Conocimiento + Rol + Sexo

```
# Asegurarse de que las variables categóricas se traten como factores
datos_encuesta$Rol_Factor <- factor(datos_encuesta[[col_rol_exacto]])
datos_encuesta$Sexo_Factor <- factor(datos_encuesta[[col_sexo_exacto]])

print("--- Regresión Múltiple AUMENTADA (Incluyendo Rol y Sexo) ---")
[1] "--- Regresión Múltiple AUMENTADA (Incluyendo Rol y Sexo) ---"
modelo_aumentado <- lm(Disposicion_Total ~ Percepcion_Total +
  Conocimiento_Numerico + Rol_Factor + Sexo_Factor,
  data = datos_encuesta)
summary(modelo_aumentado)
```

Call:

```
lm(formula = Disposicion_Total ~ Percepcion_Total + Conocimiento_Numerico +  
  Rol_Factor + Sexo_Factor, data = datos_encuesta)
```

Residuals:

```
  Min    1Q  Median    3Q   Max  
-0.6147 -0.2336  0.0086  0.1878  0.8593
```

Coefficients:

```
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
(Intercept)      1.800261  0.230259  7.818 5.57e-12 ***  
Percepcion_Total  0.550932  0.052493 10.495 < 2e-16 ***  
Conocimiento_Numerico -0.058602  0.043558 -1.345  0.182  
Rol_FactorEstudiante  0.112543  0.119337  0.943  0.348  
Sexo_FactorMasculino  0.002389  0.064202  0.037  0.970
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3108 on 100 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5399, Adjusted R-squared: 0.5215

F-statistic: 29.34 on 4 and 100 DF, p-value: 3.877e-16

Análisis multivariante. Regresión con Interacciones (Efectos Moderadores)

Disposición ~ Percepción × Rol + Conocimiento + Sexo

```
print("--- Regresión con Interacción (Rol MODERA la Percepción) ---")
```

```
[1] "--- Regresión con Interacción (Rol MODERA la Percepción) ---"
```

```
# El operador * prueba el efecto principal y la interacción
```

```
modelo_interaccion <- lm(Disposicion_Total ~ Percepcion_Total * Rol_Factor +  
  Conocimiento_Numerico + Sexo_Factor,
```

```

data = datos_encuesta)
summary(modelo_interaccion)

Call:
lm(formula = Disposicion_Total ~ Percepcion_Total * Rol_Factor +
    Conocimiento_Numerico + Sexo_Factor, data = datos_encuesta)

Residuals:
    Min     1Q  Median     3Q     Max
-0.60724 -0.21675  0.01445  0.19019  0.85144

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)          -0.424146   1.242478  -0.341  0.733548
Percepcion_Total       1.132068   0.323301   3.502  0.000695 ***
Rol_FactorEstudiante   2.368949   1.244623   1.903  0.059900 .
Conocimiento_Numerico  -0.047681   0.043477  -1.097  0.275443
Sexo_FactorMasculino    0.001999   0.063471   0.032  0.974933
Percepcion_Total:Rol_FactorEstudiante -0.596465   0.327526  -1.821  0.071608 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3072 on 99 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5548,    Adjusted R-squared:  0.5324
F-statistic: 24.68 on 5 and 99 DF,  p-value: 4.599e-16

```