



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

**CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**SISTEMA DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA BASADO EN  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA CIENCIAS NATURALES**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de  
Magister en Innovación en Educación**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autor:**

Jhonathan Israel Caiza Flores

**Director:**

PhD. Ricardo Patricio Medina Chicaiza

**Ambato – Ecuador**

**Octubre 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **JHONATHAN ISRAEL CAIZA FLORES**, con cédula de ciudadanía **1804450086**, autor del trabajo de graduación intitulado: "SISTEMA DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA CIENCIAS NATURALES", previo a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, octubre 2025



Jhonathan Israel Caiza Flores

CC. 1804450086

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**SISTEMA DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA BASADO EN  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA CIENCIAS NATURALES**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autor:**

Jhonathan Israel Caiza Flores

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. PhD.  
CC. 1802333276

f. 

**CALIFICADOR**

Gabriel Alejandro Núñez Escobar, Ing. Mg.

f. 

**CALIFICADOR**

Rina Katherine Sánchez Reinoso, Ing. Mg.

f. 

**CALIFICADOR**

Dayamy Lima Rojas, Lic. Mg.

f. 

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

f. 

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

**Ambato – Ecuador**

**Octubre 2025**

  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
DIRECCIÓN CENTRO DE POSGRADOS  
Sede Ambato  
SECRETARIA GENERAL PROCURADURÍA

## DEDICATORIA

A Dios, quien me da la fortaleza para seguir alcanzando cada propósito de mi vida.

A mi hija Amy Aranza Caiza quien es mi mayor inspiración para seguir adelante, amor y alegría son mi motor para continuar.

A mis padres, por su amor incondicional y su firmeza que me han enseñado a ser perseverante y alcanzar todo lo que me proponga, por ser ese pilar fundamental, que me ha apoyado en cada paso que doy.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por la salud y la vida para seguir con mi formación profesional.

A mi familia por el apoyo incondicional brindado en este trabajo de investigación.

A mis docentes de Maestría en Innovación en Educación, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Ambato por el conocimiento y orientaciones brindadas.

A la Unidad Educativa Jerusalén que me dieron la apertura para realizar el trabajo de investigación, sin ellos no se hubiera logrado. De corazón, muchas gracias.

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad desarrollar un sistema de actividades de evaluación formativa basado en inteligencia artificial para Ciencias Naturales. Para llevar a cabo el estudio, se optó por un enfoque mixto que combina técnicas cuantitativas y cualitativas. Se aplicaron encuestas a estudiantes y se realizaron entrevistas a docentes, trabajando con una muestra intencionada de 44 estudiantes y 3 docentes.

Se trató de una investigación de tipo descriptivo y exploratorio, que se apoya en métodos deductivo y analítico-sintético, con lo que se evidenció que la mayoría de estudiantes dispone de conectividad y recursos tecnológicos en casa, tiene conocimientos básicos sobre la IA y muestra disposición para usarla en procesos evaluativos. Los docentes, por su parte, reconocieron los beneficios de la IA para la retroalimentación inmediata, pero también manifiestan la necesidad de mayor capacitación y acceso a recursos.

Posteriormente se planteó un sistema de actividades de evaluación formativa basada en *chatbot*, empleando como recurso *schoolhub.ai*, donde los estudiantes pueden acceder para llevar a cabo su evaluación. El sistema les proporciona información sobre las respuestas, una retroalimentación, un informe de respuestas, sugerencias de recursos que pueden revisar y repasar; lo cual ayuda al estudiante a reforzar temas en los que tiene dificultades. Finalmente, el diseño propuesto fue validado por los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Jerusalén y el director, quienes respaldaron su implementación.

**Palabras clave:** evaluación formativa, procesos de evaluación tradicionales, sistema de actividades.

## ABSTRACT

*The purpose of this study is to develop a system of formative assessment activities based on artificial intelligence for Natural Sciences. To conduct the study, a mixed approach combining quantitative and qualitative techniques was adopted. Surveys were administered to students and interviews were conducted with teachers, working with a purposive sample of 44 students and 3 teachers.*

*This was a descriptive and exploratory study, based on deductive and analytical-synthetic methods. It was evident that the majority of students have connectivity and technological resources at home, have basic knowledge of AI, and are willing to use it in assessment processes. Teachers, for their part, recognized the benefits of AI for immediate feedback, but also expressed the need for further training and access to resources.*

*A system of chatbot-based formative assessment activities was subsequently proposed, using schoolhub.ai as a resource, which students can access to complete their assessments. The system provides information on their answers, feedback, a response report, and suggested resources for review and revision, helping students reinforce topics they struggle with. Finally, the proposed design was validated by the Natural Sciences teachers at the Jerusalem Educational Unit and the principal, who endorsed its implementation as an educational innovation with a high educational impact.*

**Keywords:** *formative assessment, traditional assessment processes, activity system.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Conceptualización y caracterización de la evaluación formativa .....	7
1.2. Surgimiento de tecnologías digitales en la educación .....	11
1.3. Aplicación de la inteligencia artificial en entornos educativos .....	14
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	20
2.1. Caracterización de la institución .....	20
2.2. Metodología de investigación.....	21
2.3. Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico .....	24
2.4. Resultados del diagnóstico e interpretación de resultados .....	24
CAPÍTULO III. VALIDACIÓN DE RESULTADOS.....	53
3.1. Evaluación de la propuesta .....	53
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXOS .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Validez del instrumento por juicio de expertos .....	24
Tabla 2. Evaluación de la propuesta .....	53

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados de entrevista .....	37
Cuadro 2. Actividades evaluativas .....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Acceso a internet y a un celular, computador o tablet .....	25
Gráfico 2. Que es la inteligencia artificial .....	26
Gráfico 3. Uso de aplicación o programa que tenga inteligencia artificial .....	27
Gráfico 4. Los docentes han utilizado herramientas tecnológicas .....	28
Gráfico 5. Disposición a aprender nuevas formas de evaluación.....	29
Gráfico 6. Motivación cuando usa recursos digitales .....	30
Gráfico 7. La inteligencia artificial ayudaría a mejorar el rendimiento académico	31
Gráfico 8. La inteligencia artificial puede adaptarse al ritmo de aprendizaje.....	32
Gráfico 9. Actividades mediante plataformas digitales con IA.....	33
Gráfico 10. Sugerencias personalizadas .....	34
Gráfico 11. Espacios y recursos para proyectos con IA .....	35
Gráfico 12. Institución facilita uso de computadores, tablets, o celulares .....	36

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología de la propuesta.....	42
Ilustración 2. Componentes del sistema.....	43
Ilustración 3. Evaluador de Ciencias Naturales (8 <sup>o</sup> -10 <sup>o</sup> )" SchoolHub.ai .....	46
Ilustración 4. Explicación de las funcionalidades del <i>chatbot</i> .....	47
Ilustración 5. Inicio de la evaluación.....	47
Ilustración 6. Planteamiento de la pregunta .....	48
Ilustración 7. Respuesta a la pregunta y retroalimentación.....	48
Ilustración 8. Sugerencia de recursos para reforzar.....	49
Ilustración 9. Resumen de resultados de la evaluación .....	49
Ilustración 10. Sugerencias de áreas a reforzar y motivación .....	50
Ilustración 11. Configuración para preguntas Gamificadas (Estrategia 4).....	50
Ilustración 12. Actualización del <i>Chatbot</i> .....	51
Ilustración 13. Selección del juego Sopa de letras/completar la frase.....	51
Ilustración 14. Resultado de respuesta y retroalimentación .....	52

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha cobrado relevancia en diversos ámbitos **a nivel mundial** gracias a su capacidad para realizar tareas automatizadas mediante algoritmos avanzados. Contribuye a la automatización de procesos y simplifica la vida cotidiana, especialmente en las organizaciones. Este avance también ha tenido un impacto considerable en la educación, transformando los métodos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles, la IA ha revolucionado estos procesos al permitir el aprendizaje personalizado mediante plataformas que adaptan el contenido y el nivel de dificultad al progreso de cada estudiante (Rivero y Beltrán, 2024).

La implementación de la IA en la educación ha llevado a la automatización de las tareas administrativas, liberando tiempo para que los docentes se centren en la enseñanza, de igual forma, las herramientas de IA como *chatbots* brindan apoyo inmediato a los estudiantes, respondiendo preguntas frecuentes y ofreciendo recursos complementarios (Bolaño, 2024).

En este contexto, en el artículo presentado por Andrade (2023) se analizó el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la personalización de la educación y su importancia en el ámbito de la pedagogía y las tecnologías educativas. Esta investigación cualitativa descriptiva basada en la observación y una revisión bibliográfica demostró que la IA facilita el proceso mediante la recopilación de información y la generación de perfiles de aprendizaje personalizados para el alumnado, lo cual permite priorizar las necesidades específicas de los participantes en el proceso educativo, permitiéndoles progresar a su propio ritmo o recibir apoyo adicional si es necesario.

En el estudio realizado por Menéndez et al., (2024), tuvo como finalidad analizar las percepciones de los profesores respecto al uso de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de evaluación en el aula, se basó en una metodología con enfoque cualitativo, aplicado por medio de la revisión bibliográfica. Los resultados mostraron una diversificación de percepciones respecto a la IA en el proceso educativo, se

evidenció el potencial de la inteligencia artificial para optimizar la evaluación personalizada, pero también se destacaron las limitaciones de su implementación y los desafíos prácticos para las instituciones con infraestructura inadecuada; así también se identificaron obstáculos significativos, como la falta de recursos y la insuficiente formación de los docentes, a pesar del creciente interés en la implementación de metodologías de IA.

Por otro lado, Carrillo (2024) en su investigación obtuvo información relevante sobre los sistemas de recomendación basados en inteligencia artificial, para ello, empleó una metodología con un enfoque cualitativo de carácter exploratorio y descriptivo, para la recolección de datos, se utilizó la entrevista como instrumento, aplicada a 30 maestros. Los resultados mostraron la variedad de perspectivas entre los docentes sobre la inteligencia artificial, se enfatizó en la importancia de las herramientas digitales en el proceso educativo y una falta generalizada de conocimientos sobre los aspectos éticos de su implementación.

Finalmente, Romero (2024) presentó un proyecto de titulación que buscaba analizar las diferentes opiniones de los docentes de las Escuelas de Educación Básica, la metodología empleada fue de enfoque cualitativo, con características exploratorias, el instrumento utilizado fue la entrevista, aplicada a 30 docentes. Como resultado mostró la percepción de los docentes sobre la Inteligencia Artificial (IA), menciona que, siempre ha existido la predisposición de los docentes por implementarlas sin embargo se destaca una falta generalizada de conocimientos sobre los aspectos éticos relacionados con su implementación.

La educación en Ecuador actualmente enfrenta desafíos significativos dentro de varios ámbitos de desarrollo, entre ellos el entorno educativo con respecto a la evaluación aprendizaje para adaptarse a las nuevas realidades de los estudiantes. Uno de los problemas más destacados es el bajo rendimiento en comprensión lectora según González (2023), en la actualidad los estudiantes presentan dificultades significativas para comprender textos adecuados para su edad, lo que afecta su desempeño en otras áreas académicas y en el desarrollo de nuevos conocimientos.

Además, Ramos et al., (2023) reveló que solo el 35,1% de los estudiantes de séptimo de básica en Ecuador tienen la capacidad de inferir y analizar los temas centrales en un párrafo, es así como, no existe una comprensión plena de lo que leen. Esta deficiencia en comprensión lectora ha limitado el desarrollo en el aprendizaje de los alumnos con relación al análisis y síntesis de la información, habilidades esenciales para el aprendizaje autónomo y crítico.

A raíz de la pandemia de COVID-19 ha visibilizado en gran magnitud estas dificultades, la transición abrupta a la educación en línea evidenció la falta de conectividad, equipamiento adecuado y conocimiento sobre metodologías digitales que los docentes conocen y las instituciones educativas emplean. López (2023), destaca la necesidad urgente de las instituciones educativas en invertir en infraestructura tecnológica y capacitar al personal docente en habilidades digitales para que puedan garantizar una educación de calidad en entornos virtuales adaptadas a las reales necesidades de los estudiantes.

Asimismo, en los últimos años se ha resaltado la impericia de la inteligencia artificial (IA) para mejorar las herramientas sociales, educativas y económicas, este nuevo sistema genera cierto impacto negativo, pero también positivo, pues permitirá facilitar la construcción de nuestras metodologías de enseñanza. Es así como, la implementación de un sistema de evaluación que esté realizado con inteligencia artificial (IA) para personalizar el aprendizaje se podría presentar como una solución, esta genera grandes ventajas como en el análisis de grandes volúmenes de datos sobre el rendimiento y las necesidades de los estudiantes, permitiendo adaptar a la malla curricular en base a los requerimientos de cada estudiante. Las plataformas como *Khan Academy* impulsadas por IA, como "*Khanmigo*", se han convertido en tutores virtuales, generan una retroalimentación inmediata y facilitando el proceso educativo (Pisco et al., 2024).

No obstante, la integración de la IA en el campo educativo también forma parte de los desafíos, sin embargo, es importante que los docentes se capaciten y preparen una planeación que incluya la implementación de estrategias IA en los procesos de enseñanza de forma efectiva y ética. Hernández y Rodríguez (2024), mencionan

que, las herramientas de inteligencia artificial deben ayudar a fortalecer y dinamizar los entornos educativos y el aprendizaje en los estudiantes.

La Unidad Educativa Jerusalén, institución privada ubicada en la zona urbana de la ciudad de Ambato, también presenta esta **problemática** dentro del proceso de evaluación educativa, pues en la actualidad no tienen un proceso claro y planificado que les ayude a determinar las necesidades particulares en los alumnos a la vez de generar evaluaciones asertivas dentro de la personalización en su aprendizaje. Los métodos de evaluación empleados actualmente en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo a décimo año son tradicionales y no reflejan con precisión el progreso individual de los estudiantes.

De la misma forma, en la Unidad Educativa Jerusalén, los procesos de evaluación y planificación académica presentan serias limitaciones por falta de metodologías tecnológicas que permitan mejorar y optimizar sus actividades. Además, los docentes desconocen el uso de sistemas de evaluación tecnológicos basados en inteligencia artificial y al emplear métodos tradicionales generan demoras significativas, dedicando entre un mes y un mes y medio a la elaboración de planificaciones trimestrales y de 15 días a tres semanas a la preparación de evaluaciones. Esto, no solo aumenta la carga laboral del personal docente y administrativo, sino que, además, limita la personalización de los procesos de evaluación en cada estudiante, obligándolo a hacerlo en grupos generales, afectando la calidad educativa.

Los escasos conocimientos de herramientas tecnológicas actuales como la inteligencia artificial limita las oportunidades de innovación pedagógica en la institución incrementando la deserción escolar y la desmotivación de los estudiantes por el aprendizaje, a la vez que no atiende las necesidades en de las generaciones actuales. Finalmente, Lara et al., (2024) consideran que la falta de implementación de sistemas de evaluación educativa continúa basada en herramientas tecnológicas podría dificultar el aprendizaje y disminuir la calidad educativa de la institución frente a un gran mercado competitivo.

Ante la situación planteada, se formula la siguiente **interrogante de investigación**:  
¿Cómo puede un sistema de evaluación formativa con inteligencia artificial transformar el proceso de enseñanza aprendizaje en Ciencias Naturales?

La presente investigación tiene como **objetivo general**: Desarrollar un sistema de actividades de evaluación formativa basado en inteligencia artificial para Ciencias Naturales. Para el alcance del mismo se plantearon los siguientes **objetivos específicos**: a) Fundamentar teóricamente sobre la evaluación formativa e inteligencia artificial para la personalización de aprendizajes, b) Diagnosticar la situación actual sobre la utilización de IA en procesos de evaluación formativa dentro de la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo a décimo año en la Unidad Educativa, c) Diseñar los componentes necesarios para la integración de un sistema de actividades de evaluación formativa apoyado por IA, que permita la personalización del aprendizaje de Ciencias Naturales.

La investigación se desarrolló bajo un **paradigma positivista**, orientado a comprender fenómenos educativos a través del análisis empírico. Se adoptó un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una visión más completa del objeto de estudio. El diseño metodológico fue de tipo descriptiva y exploratoria con la aplicación de encuestas, entrevistas y la observación, como métodos de recolección de información. La muestra fue no probabilística e intencionada, compuesta por 3 docentes y 44 estudiantes de octavo a décimo año. Para el análisis de datos se utilizó Excel, calculando frecuencias y porcentajes que permitan interpretar las percepciones sobre la evaluación educativa actual y la posible implementación de la Inteligencia Artificial, este análisis ofrecerá una visión clara de cómo un sistema adaptativo puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales.

El desarrollo de la presente investigación se **justifica** debido a que actualmente en el ámbito educativo, la evaluación del aprendizaje forma parte clave para la medición del rendimiento académico y la personalización de los procesos de enseñanza que permitan adaptarse a los estudiantes. Sin embargo, los métodos tradicionales de evaluación empleados por el 64 % de las instituciones educativas

ecuatorianas presentan diversas limitaciones que afectan la efectividad del aprendizaje de los estudiantes (Andrade, 2023).

Se ha identificado que la institución educativa tiene la necesidad de contar con un sistema de evaluación basado en inteligencia artificial que les ayude a los maestros y autoridades a establecer métricas precisas y claras sobre el desempeño real de cada estudiante, a la vez que facilite la personalización del aprendizaje y optimizando la labor docente, la evaluación tradicional actual únicamente se basa en pruebas escritas y calificaciones numéricas sin arrojar datos precisos y reales sobre los conocimientos actuales adquiridos sin considerar las diferencias del contexto de cada estudiante.

Es así que, el presente proyecto de investigación ayudará con propuestas innovadoras sobre un nuevo sistema de evaluación educativa en la Unidad Educativa Jerusalén mediante el uso de inteligencia artificial con la posibilidad de reducir la carga laboral del personal docente, optimizando sus actividades y dedicando tiempo a la planeación de estrategias educativas innovadoras, promoviendo el acceso a tecnologías innovadoras en entornos educativos que, de otra manera, no tendrían los recursos necesarios para adoptarlas.

## CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

En el siguiente apartado se enuncian las bases teórico-científicas que fundamentan las variables de estudio desde el surgimiento y desarrollo de la inteligencia artificial en la educación, la conceptualización y caracterización de la Evaluación formativa y la Inteligencia Artificial en entornos educativos.

### 1.1. Conceptualización y caracterización de la evaluación formativa

La evaluación educativa se considera parte de un ciclo continuo que tiene como principal meta evaluar y valorar los aprendizajes de los estudiantes, así como la efectividad de los métodos de enseñanza y las prácticas pedagógicas dentro del aula, en la actualidad la evaluación educativa presente importantes desafíos relacionados con la diversidad de los estudiantes y las crecientes demandas sociales relacionadas con la era digital. Según Andrade (2023), los enfoques tradicionales basados en pruebas estandarizadas son a menudo inadecuados para abordar la heterogeneidad de los grupos escolares.

López (2023) indica que la evaluación no se limita a medir los resultados, sino que además ayuda a delimitar las necesidades fortalezas y debilidades para emplear estrategias que involucren un proceso educativo, esto convierte a la evaluación en una herramienta para fomentar el desarrollo integral en las instituciones educativas, esta necesidad ha llevado a considerar en la importancia de los cambios en las metodologías educativas que aporten a la personalización y la inclusión.

De acuerdo a lo indicado en Castro & Moraga (2020), existen tres tipos de evaluaciones en el proceso educativo, los cuales se muestran a continuación

**Evaluación diagnóstica:** Este tipo de evaluación tiene como finalidad identificar si los estudiantes cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes previas necesarias para empezar un curso o aprendizaje específico. Dado que esta información es esencial para que el docente planifique de manera adecuada, esta evaluación se debe aplicar al inicio de la asignatura, tema o unidad

**Evaluación formativa:** Esta evaluación se realiza durante el proceso, sirve para comprobar la efectividad de los procedimientos pedagógicos y la toma de decisiones precisas, puntuales y adecuadas en relación a los resultados, fortaleciendo y retroalimentando los logros y dificultades de los estudiantes, con la finalidad de mejorar y alcanzar los propósitos establecidos.

**Evaluación sumativa:** Tiene como objetivo entregar información acerca de los logros alcanzados por los estudiantes una vez que se finaliza la unidad curricular. Por lo general consiste en actividades de cierre, tales como trabajos finales o proyectos que implica la aplicación de todos los conocimientos del periodo, exámenes finales, o pruebas a lo largo de un periodo académico en las que se evalúan todos los aprendizajes de una unidad.

La evaluación formativa tiene como objetivo guiar a los estudiantes en la mejora de su desempeño académico, por medio de la identificación de los errores y debilidades en las estrategias e instrumentos de evaluación. Esta evaluación busca reconocer tanto los avances y logros como las dificultades o carencias, siendo los estudiantes los principales beneficiados del proceso (Calderón & Ulate, 2020).

Cruzado (2022) menciona que la evaluación formativa debe llevarse a cabo de manera obligatoria en todos los niveles, debido a que permite lograr la permanente mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, que beneficia de manera directa a los estudiantes. Los maestros buscan enseñar determinados conocimientos o promover actitudes y valores en los estudiantes, razón por la cual se encuentran obligados a conocer, mediante la evaluación formativa, los logros de sus aprendizajes, los cuellos de botella y fortaleza de cada uno de ellos, para poder acercarse al perfil de egreso que se busca.

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2023), la evaluación formativa posee los siguientes atributos:

- **Delimitación:** Abarca un rango limitado de desempeño.
- **Heterogeneidad:** Se diseña y estructura de manera contextualizada y emplea técnicas e instrumentos variados.

- **Diagnóstico:** Identifica el grado de desarrollo de las habilidades y adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes en relación a los objetivos de aprendizaje e indica el grado de alineación entre el aprendizaje del estudiante, el plan de estudios y la práctica docente.
- **Análisis:** Pretende comprender las diferencias entre los estudiantes, con base en el análisis de sus acciones o estrategias de aprendizaje.
- **Continuidad:** Se aplica de forma regular y sistemática para dar cuenta del progreso de los aprendizajes.
- **Flexibilidad:** Es susceptible a la modificación de los objetivos de aprendizaje de acuerdo a las necesidades de cada estudiante o grupo.
- **Acción:** Establece mecanismos determinados de mejora para lograr los objetivos del aprendizaje.
- **Sugestión:** Estimula la reflexión y autorregulación por parte del estudiante.

Cuando un docente emplea la evaluación formativa les permite a los estudiantes, una vez que se termina una actividad, el retroalimentarlas, busca nuevas maneras de abordar los contenidos, y principalmente se realiza un planteamiento atendiendo las necesidades y opiniones de los mismos, lo cual da pauta a la autorregulación de los conocimientos (Galarza, 2021).

Velázquez (2024), el rol del docente en la evaluación formativa es esencial para el crecimiento y desarrollo de los estudiantes, su labor consiste en guiarlos en el proceso de evaluación, prestando especial atención a la forma en que abordan los errores. En lugar de considerarlos únicamente como fracasos, el profesorado debe fomentar la reflexión y el análisis, transformándolos en oportunidades de aprendizaje, asimismo, es fundamental que fomenten la confianza del alumnado en su capacidad para mejorar y aprender de sus errores.

Como lo menciona Mendoza (2021), el docente cumple cinco roles clave que son:

**Planificación de la evaluación:** El docente debe planificar cuidadosamente el método, el tiempo y las herramientas de evaluación, teniendo en cuenta la secuencia de aprendizaje, esta evaluación debe integrarse en el desarrollo de

habilidades, lo que permite observar el progreso antes de avanzar a nuevos contenidos.

**Socialización del proceso evaluativo:** A diferencia de la evaluación tradicional, el docente comparte los criterios, las herramientas y el tiempo de evaluación con los estudiantes; también escucha sus contribuciones, creando un clima de confianza y fomentando la participación activa, la autoevaluación y la evaluación entre pares.

**Análisis de evidencias:** El docente examina los resultados obtenidos para comprender el rendimiento del estudiante y las áreas de mejora, este análisis puede realizarse conjuntamente con el estudiante, fomentando la metacognición y la autorregulación, y se basa en herramientas de evaluación previamente definidas.

**Retroalimentación:** La retroalimentación puede ser planificada o espontánea y debe guiar al estudiante a comprender sus errores y mejorar, es recomendable que esta retroalimentación fomente la reflexión y el pensamiento crítico, ayudando al estudiante a alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.

**Reajuste de la práctica docente:** Con base en el análisis de la evidencia, el docente adapta su enseñanza durante la clase, modificando las estrategias, el horario e incluso los objetivos si es necesario, dicho reajuste busca garantizar que todos los estudiantes alcancen los objetivos de aprendizaje propuestos.

Por lo tanto, la evaluación formativa se destaca como una de las estrategias más efectivas para mejorar el aprendizaje integral del estudiante. En este enfoque, la evaluación se considera una oportunidad de aprendizaje, donde los estudiantes deben ser conscientes de sus verdaderas capacidades y valorar al docente como guía en su proceso de aprendizaje, fortaleciendo así sus habilidades para afrontar futuras situaciones de aprendizaje (Solis, 2023).

Entre los recursos más comunes que se emplean para la evaluación formativa se mencionan:

**Rúbricas:** Una rúbrica se define como una matriz de evaluación que incorpora criterios de desempeño en un eje y una escala en el otro, con casillas interiores con

texto, cada casilla de la rúbrica contiene una descripción del tipo de desempeño que justificaría esa calificación(Cano, 2015).

**Retroalimentación:** Uno de los elementos clave de la evaluación formativa es la retroalimentación, definida como la información que se comunica al alumnado con el objetivo de modificar su pensamiento o comportamiento para mejorar su aprendizaje, esta herramienta permite que docentes, estudiantes y el conocimiento interactúen eficazmente para facilitar el aprendizaje (Valdez et al., 2023)

**Autoevaluación y Coevaluación:** Integrar prácticas de autoevaluación, donde los estudiantes reflexionen acerca de su propio desempeño y establezcan metas de mejora. De igual forma promover la coevaluación entre compañeros para que se apoyen de manera mutua en el proceso de aprendizaje. Para ello es importante proporcionar rubros de autoevaluación antes y después de proyectos o evaluaciones. Además, establecer sesiones regulares en las que los estudiantes revisen y discutan sus desempeños entre ellos, lo cual les permita identificar áreas fuertes u aspectos a mejorar (Santa, 2025).

**Portafolios de aprendizaje:** Los portafolios permiten recopilar el trabajo de los estudiantes para que puedan participar en su propia evaluación, seleccionar sus mejores trabajos y demostrar lo aprendido durante su formación. De esta manera, los portafolios, son forma de recopilar el trabajo de los estudiantes y supervisar su progreso, han sido útiles en aulas de diversos entornos, la evidencia recopilada respalda las decisiones de los futuros docente (Gamliberti, et al., 2020).

## **1.2. Surgimiento de tecnologías digitales en la educación**

La educación es un proceso integral a través de cual varios individuos pueden construir conocimientos, habilidades y valores que le ayudarán a desenvolverse ampliamente y adaptarse al entorno social, cultural y económico. Es un derecho fundamental que contribuye al desarrollo de ciudadanos críticos, responsables y participativos, ayudándoles a comprender el mundo, resolver problemas y tomar decisiones informadas (Manobanda, 2024), este sistema permite a los educadores

generar un progreso personal y colectivo que no se limita a la educación formal, sino que se extiende al aprendizaje permanente en diversas formas.

La educación implica la transmisión de conocimientos, que abarcan tanto la información científica como los fundamentos esenciales para el desarrollo integral del alumnado, con el objetivo de prepararlos para comprender su entorno y desarrollar capacidades, competencias, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes. A escala universal, la educación representa la forma de aprendizaje más estrechamente vinculada a la concepción humana del conocimiento, y la calidad de la educación se basa en ella, sirviendo de base para la construcción de conocimientos más avanzados (Cuesta y Chamorro, 2022).

Con el tiempo, la educación ha experimentado una notable transformación, debido a que se ha pasado de un modelo tradicional, centrado en la instrucción presencial con supervisión directa del profesorado, a modalidades de aprendizaje en línea que permiten a los estudiantes acceder a contenido educativo desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que dispongan de un ordenador y conexión a internet. Esta evolución se debe en gran medida a los avances tecnológicos, que han redefinido los métodos de enseñanza y la forma en que se aprende (Salgado, 2023).

La transformación digital de los siglos XX y XXI ha impactado profundamente el mundo de la educación. Desde la introducción de los ordenadores en las escuelas en la década de 1980, la tecnología ha evolucionado hacia dispositivos más sofisticados como tabletas y teléfonos inteligentes. Este desarrollo también ha impactado al mundo de la educación, que ha comenzado a adaptarse gradualmente, con muchos programas educativos en todo el mundo incorporando la alfabetización digital en sus currículos (Araujo et al., 2024).

Por ejemplo, en países como Francia, los estudiantes de primaria reciben formación sobre el uso de Internet, y en secundaria se exige la aprobación de un examen que evalúa sus competencias digitales, asimismo, muchas instituciones educativas han implementado plataformas de gestión del aprendizaje, como Moodle, para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Urquilla, 2022). El desarrollo de Internet ha facilitado el surgimiento de plataformas de aprendizaje en línea, cursos abiertos

masivos (MOOC) y una amplia variedad de recursos educativos digitales (Araujo et al., 2024).

Para Herrera et al., (2024), la inteligencia artificial forma parte del campo de la informática o computación, y su objetivo es imitar las funciones que realiza un ser humano con un alto desarrollo cognitivo, capaz de enfrentar tareas complejas que requieren razonamiento lógico y pensamiento crítico. La principal ventaja de aplicar la IA es que permite a empresas, organizaciones o individuos automatizar dichos procesos, de modo que las máquinas puedan ejecutarlos sin necesidad de intervención humana.

Dependiendo del uso que se le dé, esta tecnología se clasifica en dos categorías; en primera instancia, está la IA débil o aplicada, que se enfoca en realizar una tarea específica; este tipo es el más habitual y ejemplos de ello son los programas de ajedrez o los vehículos autónomos. Y por otro lado existe la IA general o fuerte, que tendría la capacidad de llevar a cabo cualquier actividad intelectual. Sin embargo, en la actualidad aún no se han desarrollado algoritmos que logren este nivel de inteligencia (Serrahima, 2022).

Según Hernández (2024) la IA como parte de las innovaciones tecnológicas más impactantes en el ámbito estudiantil permite modificar los métodos actuales de educación, estas herramientas permiten generar el proceso educativo dentro del aula, la automatización de tareas, el análisis de grandes cantidades de datos y la personalización de los procesos de aprendizaje, a la vez que brinda importantes soluciones adaptativas a los docentes que les permite reconstruir sus estrategias educativas.

En definitiva, la perspectiva pedagógica de la IA ha generado una reestructuración de los procesos educativos y de las estrategias de modelos curriculares, Andrade (2023) señala que, la IA aporta a la optimización de la evaluación, proporcionando retroalimentación instantánea y permitiendo a los docentes delimitar las áreas y factores de real importancia para establecer estrategias con mayor precisión, además por medio de herramientas como los sistemas de recomendación, la IA fomenta un aprendizaje autónomo y colaborativo.

Mejorar la conectividad y fortalecer la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas también es esencial, y para lograrlo, es fundamental implementar estrategias de formación y transferencia tecnológica que permitan a docentes y estudiantes aprovechar al máximo los recursos digitales. En este contexto, desarrollar competencias digitales adaptadas a las exigencias de los empleos del futuro es prioritario, por lo cual, los centros educativos deben desempeñar un papel clave en el fortalecimiento de estas competencias, facilitando así la inserción profesional de los jóvenes al finalizar su formación (Mendoza et al, 2024).

La integración de herramientas digitales en el aula tiene un impacto especialmente positivo en los estudiantes con necesidades educativas especiales, contribuyendo a la mejora de los resultados académicos, sin embargo, es fundamental adaptar el currículo y las herramientas tecnológicas a las características individuales de cada estudiante, lo que enfatiza la importancia de la personalización y la flexibilidad en el uso de las TIC; si bien las tecnologías representan un recurso valioso para la educación, su aplicación debe guiarse por objetivos pedagógicos claros, evitando un uso excesivo o innecesario (Mendoza et al, 2024).

### **1.3. Aplicación de la inteligencia artificial en entornos educativos**

En los últimos años, se han desarrollado planes estratégicos que abordan las necesidades específicas de cada estudiante, esta adaptabilidad ha convertido a la IA en una herramienta fundamental para mejorar ciertos aspectos de la enseñanza tradicional y los métodos educativos convencionales, especialmente en contextos con alta diversidad estudiantil (Ramos et al., 2023).

Además, gracias a su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y ofrecer respuestas adaptativas, las herramientas de IA contribuyen a un aprendizaje personalizado según las necesidades y el perfil educativo de cada estudiante, haciéndolo más específico y personalizado para todos los estudiantes (López H. , 2023). Por lo tanto, la integración de la IA en la pedagogía debe implementarse como parte de un plan destinado a maximizar sus beneficios sin comprometer la calidad de la enseñanza, teniendo en cuenta que estas herramientas también

generan importantes desafíos y limitaciones, como la privacidad de los datos y el acceso equitativo a la tecnología.

En el ámbito educativo, los sistemas inteligentes se han incorporado para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Los principales sistemas inteligentes que se emplean en la educación son:

**Tutores inteligentes:** Los tutores inteligentes, también conocidos como sistemas de tutoría adaptativa, utilizan algoritmos de inteligencia artificial para personalizar el contenido educativo y las actividades de aprendizaje según las necesidades y el progreso de cada estudiante, estos sistemas son capaces de proporcionar retroalimentación personalizada, detectar áreas de mejora y sugerir material adicional según el rendimiento del estudiante(Mujica, 2024).

Entre las plataformas de tutoría inteligente se encuentran:

- ***DreamBox***: Es una plataforma educativa en línea que se enfoca en la enseñanza de matemáticas para alumnos de nivel primario y secundaria, se ha destacado por su capacidad de personalizar el aprendizaje con el uso de inteligencia artificial, puede utilizarse tanto en la institución como en casa, permitiendo a los estudiantes progresar a su propio ritmo y según sus necesidades(Martínez, 2024).
- ***KNewton***: Plataforma de aprendizaje adaptativo que ofrece cursos en diversas áreas temáticas, como matemáticas, ciencias, humanidades e idiomas; se destaca por su avanzado motor de recomendaciones, que ajusta constantemente el contenido según el rendimiento y las necesidades específicas de cada estudiante(Martínez, 2024).
- ***ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces)***: Sistema de aprendizaje adaptativo que se diseñó especialmente para cursos de matemáticas y ciencias, sin embargo, ahora se encuentra disponible para educación primaria y secundaria, así como para otros programas de educación superior. Utiliza algoritmos de IA para evaluar los conocimientos

de los estudiantes y brindarles instrucción individualizada (Harati et al., 2021).

- **Sown to Grow:** Esta aplicación ayuda a los estudiantes a establecer objetivos de aprendizaje y a realizar un seguimiento de su progreso, brindándoles recomendaciones personalizadas y consejos basados en IA para mejorar su rendimiento académico (Mujica, 2024).

**Plataformas de aprendizaje autónomo y análisis de datos:** El aprendizaje automático (*Machine Learning*) es una rama de la inteligencia artificial que crea modelos matemáticos a partir de datos recopilados previamente, con el objetivo de realizar predicciones o tomar decisiones que imitan el razonamiento humano, sin necesidad de programación previa específica. En el contexto educativo, su aplicación es muy útil, permite a los estudiantes anticipar su rendimiento y organizar las clases de forma eficiente, de igual forma facilita la adaptación de los métodos de enseñanza a su progreso y la actualización constante del contenido y las actividades formativas (Ayuso & Gutiérrez, 2022).

- **Google Cloud AutoML:** Esta aplicación permite a los usuarios crear y entrenar modelos de aprendizaje automático (ML) personalizados sin necesidad de experiencia previa en programación. Utiliza algoritmos de inteligencia artificial para simplificar el proceso de desarrollo de modelos de aprendizaje automático (Mujica, 2024).
- **IBM Watson Studio:** Esta aplicación proporciona herramientas avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático (ML) que utilizan algoritmos de inteligencia artificial para ayudar a los usuarios a identificar tendencias, realizar análisis predictivos y tomar decisiones basadas en datos (Mujica, 2024).
- **Microsoft Azure Machine Learning:** Esta aplicación proporciona herramientas avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático (ML) que utilizan algoritmos de inteligencia artificial para ayudar a los usuarios a identificar tendencias, realizar análisis predictivos y tomar decisiones basadas en datos (Barnes, 2015).

- **Datarobot:** es una plataforma automatizada que emplea algoritmos de inteligencia artificial para acelerar la construcción y el despliegue de modelos de aprendizaje automático. Facilita a los usuarios la creación de modelos sofisticados sin que sea necesario tener conocimientos especializados en ciencias de datos (Mujica, 2024).

**Asistentes virtuales y Chatbots:** Un *chatbot* es una aplicación diseñada para imitar de forma convincente el comportamiento conversacional humano, empleando procesamiento de lenguaje natural para interactuar y generar respuestas coherentes e inteligentes al usuario. Existen *chatbots* relativamente simples que pueden mantener conversaciones básicas con los usuarios, ya sea por medio del lenguaje oral o escrito, sin embargo, los modelos más avanzados pueden lograr una fluidez en el diálogo e incluso operar por medio de robots físicos u hologramas, los mismos que son empleados como parte de servicio de atención al usuario (Herrera, Peña, Herrera, & Moreno, 2024).

De acuerdo a Mujica (2024), existen diversas aplicaciones de inteligencia artificial aplicadas a asistentes virtuales y *chatbots* educativos que apoyan el aprendizaje personalizado e interactivo, estas herramientas demuestran cómo la IA potencia el aprendizaje adaptativo, brindando apoyo educativo en tiempo real y ajustado a las necesidades de cada estudiante. Entre los asistentes virtuales y *chatbot* más empleados se mencionan las siguientes:

- **EduBirdie:** Ayuda a los estudiantes en la redacción de ensayos y tareas, interpretando sus preguntas para ofrecer respuestas y orientación relevante.
- **Brainly:** Fomenta el aprendizaje colaborativo, conectando a estudiantes con respuestas y explicaciones proporcionadas por otros usuarios, mediante IA.
- **Socratic (Google):** Asistente virtual que analiza preguntas académicas y proporciona respuestas detalladas y explicaciones paso a paso.
- **Duolingo:** Emplea *chatbots* que simulan conversaciones para practicar idiomas, ofreciendo retroalimentación personalizada.
- **Zooskool:** Ofrece tutorías interactivas en distintas materias, permitiendo a los estudiantes resolver dudas mediante la interacción con un *chatbot*.

**Sistemas de recomendación de contenido Educativo:** Estos sistemas utilizan inteligencia artificial para sugerir materiales de aprendizaje, como videos, artículos o cursos en línea, según los intereses, preferencias y trayectoria de aprendizaje de cada estudiante (Mujica, 2024).

Algunos de los sistemas de recomendación de contenido educativo más conocidos incluyen:

- **Adaptemy:** El motor de IA de *Adaptemy* crea y actualiza modelos de aprendizaje precisos y proporciona adaptaciones y recomendaciones multicapa que abarcan estrategias de aprendizaje efectivas, emplea un modelo curricular, un modelo de contenido y un modelo de aprendizaje. La rica información de estos tres modelos permite al motor de IA personalizar el aprendizaje y actualizarlo con precisión (Mujica, 2024).
- **Squirrel AI:** El sistema inteligente de tareas adaptativas de *Squirrel AI* es una plataforma de recursos de aprendizaje adaptativo basada en la nube que ofrece recursos educativos a docentes y estudiantes. En cuanto a los recursos educativos, el contenido del sistema de tareas adaptativas *Squirrel AI* se puede aplicar de forma simultánea al sistema de aprendizaje adaptativo inteligente, al sistema de preparación de cursos, al sistema de evaluación y al sistema de tareas (Li et al., 2025).
- **Smart Sparrow:** Esta plataforma ofrece soluciones de aprendizaje adaptativas, adaptándose al nivel y estilo de aprendizaje de cada estudiante, además proporciona retroalimentación personalizada y sugiere contenido apropiado para apoyar el progreso (López, et al., 2023).

**Sistema de Evaluación Automática de Trabajos y exámenes:** Este sistema utiliza algoritmos de inteligencia artificial para calificar automáticamente el trabajo de los estudiantes, como ensayos, preguntas abiertas y ejercicios de programación, proporcionando retroalimentación instantánea y precisa.

A continuación, se mencionan algunos de los sistemas de evaluación automática de trabajos y exámenes más empleados:

- **Turnitin:** Esta es una plataforma de detección de plagio que revisa los documentos para detectar contenido no original. Esta herramienta compara los trabajos presentados con una amplia base de datos de fuentes académicas, trabajos de estudiantes, sitios web y otros recursos para identificar posibles casos de plagio (Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja Ecuatoriana, 2024).
- **Gradescope:** Permite a los profesores cargar exámenes en formato pdf y utilizando inteligencia artificial analizar y calificar automáticamente las respuestas de los estudiantes. De igual manera ofrece herramientas para proporcionar retroalimentación y realizar correcciones de manera atenzada (Mujica, 2024).
- **Crowdmark:** Esta plataforma permite a los estudiantes calificar evaluaciones de forma fácil y eficiente, su interfaz facilita la navegación entre diferentes evaluaciones e incluye numerosas funciones que facilitan la calificación (University of Waterloo, 2024).
- **Wize:** Esta plataforma de calificación automatizada utiliza inteligencia artificial para calificar exámenes y tareas en línea de forma rápida y eficiente, además proporciona retroalimentación personalizada y un análisis detallado del desempeño estudiantil (Mujica, 2024).
- **Moodle:** Es la plataforma de aprendizaje virtual más utilizada que ofrece servicios de aprendizaje en línea, cuenta con características que facilitan la implementación de tendencias educativas, como el enfoque por competencias, el uso de metodologías activas y la evaluación formativa continua (Serna, 2021).

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

Esta sección describe brevemente la institución objeto de estudio, la Unidad Educativa Jerusalén, además el enfoque metodológico que guía el desarrollo de la investigación, los métodos, tipos y diseño de la misma, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recopilación y el análisis de datos. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos mediante la encuesta a estudiantes y entrevista a los docentes de Ciencias Naturales.

### **2.1. Caracterización de la institución**

La Unidad Educativa Jerusalén se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato, en la Pichincha Alta y José Mires, y forma parte del sistema educativo ecuatoriano en el nivel de Educación General Básica y Bachillerato. Con 34 años de fundación, esta institución ofrece el nivel educativo inicial y Educación General Básica, en la modalidad presencial, jornada matutina, y se caracteriza por fomentar valores, el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. El plantel educativo cuenta con un total de 16 docentes, quienes son los encargados de impartir docencia en todos los subniveles mencionados anteriormente.

La institución tiene como misión formar a niños, niñas y adolescentes mediante el desarrollo del pensamiento crítico, la investigación y la ciencia; promoviendo una educación orientada a la diversidad, el estudio responsable y compromiso ciudadano desde el inicio de la edad escolar, que les permiten el ingreso a las Instituciones de Educación Superior nacionales e internacionales y ser buenos ciudadanos construyendo así al desarrollo del país (Unidad Educativa Jerusalén, 2025).

En cuanto a infraestructura, la unidad educativa posee aulas de laboratorios para el desarrollo de prácticas en las áreas de Informática y Ciencias Naturales, lo que representa un recurso clave para el desarrollo de competencias digitales de los estudiantes. Esta infraestructura, aunque es limitada, constituye una base

fundamental para integrar progresivamente herramientas de inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y evaluación. La disponibilidad de estos medios tecnológicos facilita la implementación de recursos como asistentes virtuales o software educativos con funciones automatizadas de retroalimentación, que pueden enriquecer la evaluación formativa de manera individualizada.

## **2.2. Metodología de investigación**

La investigación tuvo un **enfoque mixto**. De acuerdo a Hernández et al., (2014), el enfoque cuantitativo busca estimar cantidades, así como como probar hipótesis y teorías, es decir este enfoque recopila, analiza y presenta datos numéricos con la finalidad de describir o caracterizar el fenómeno de estudio. En este estudio se emplea este enfoque para obtener una comprensión detallada sobre la situación actual de la utilización de IA en procesos de evaluación formativa dentro de la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo a décimo año en la Unidad Educativa Jerusalén.

De igual forma tuvo un enfoque cualitativo, que para, Salazar (2020) “es aquella de donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema” (p. 103). Es decir, se espera comprender en profundidad la situación actual sobre la utilización de la inteligencia artificial en la evaluación formativa, explorando y analizando la calidad de las prácticas pedagógicas, a través de entrevistas abiertas.

Así también, la investigación fue descriptiva, debido a que permitió obtener información directa de los docentes, recopilando datos amplios y representativos sobre los procesos actuales de evaluación. Al ser exploratoria, la investigación facilitó la identificación de variables relevantes y permitió comprender las percepciones actuales de los docentes con relación a los entornos digitales a la vez de comprender la hipótesis.

El método deductivo utilizado permitió la descomposición de los datos obtenidos y un análisis profundo para sistematizar el proceso de evaluación educativa en la Unidad Educativa Jerusalén, este análisis se realizó mediante un análisis

segmentado de elementos actuales, como los métodos de evaluación tradicionales y la inteligencia artificial (IA). En primer lugar, se definieron los factores subyacentes a los métodos actuales, identificando las deficiencias en la personalización del aprendizaje, posteriormente, se dedujeron las maneras en que la IA mejora estos aspectos, proponiendo un sistema que proporciona evaluaciones adaptadas a las necesidades de cada estudiante.

El método de análisis sintético se aplicó para descomponer, examinar e integrar la información relacionada con la implementación de la inteligencia artificial en los procesos de evaluación formativa en ciencias naturales. Permite desglosar el problema en sus componentes esenciales, como el uso de recursos tecnológicos en el aula, las prácticas de evaluación actuales, el nivel de conocimiento de docentes y estudiantes sobre la inteligencia artificial, y las condiciones institucionales para su aplicación

Mientras que en el método sintético se integra la información obtenida a través de encuestas, entrevistas y revisiones bibliográficas para construir una propuesta concreta, que en este caso es un sistema de actividades de evaluación formativa que incorpora herramientas basadas en inteligencia artificial.

De igual forma, la investigación fue no experimental, no se realizó ninguna intervención en la Unidad Educativa Jerusalén, ni se manipularon variables de manera activa. Este enfoque implica que los fenómenos observados, como el uso actual de herramientas de inteligencia artificial, las prácticas de evaluación formativa y la percepción de docentes y estudiantes, fueron analizados tal como ocurren en su contexto natural, sin alterar las condiciones normales del entorno educativo.

### **Población y muestra**

La población estuvo conformada por 2 docentes y 44 estudiantes de octavo a décimo año de la Unidad Educativa "Jerusalén", ubicada en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua. La muestra fue no probabilística e intencionada, la

población es reducida y se tuvo acceso directo a los participantes para llevar a cabo el estudio.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

La técnica que se emplearon fue: la encuesta, la cual estuvo conformada por un cuestionario estructurado con 12 preguntas cerradas enfocadas en comprender el actual proceso de evaluación educativa aplicado en su enseñanza frente a la posible implementación de inteligencia artificial. El cuestionario se realizó con una escala de Likert a fin de obtener datos cuantitativos precisos, como el grado de satisfacción o la predisposición para adoptar nuevas tecnologías, lo que facilita un análisis estadístico.

De igual forma se utilizó la entrevista a profundidad, la misma que se conformó con un cuestionario de 12 preguntas abiertas dirigidas a los docentes que permitió obtener información sobre el proceso de evaluación formativa que llevan a cabo con los estudiantes.

### **Validez del instrumento por juicio de expertos**

Para garantizar la validez de los instrumentos de recolección de información utilizados en la investigación, se aplicó un proceso de validación por juicio de expertos en el tema, quienes revisaron tanto la encuesta a estudiantes como la entrevista al docente, en cuanto a claridad, pertinencia, coherencia y relevancia de las preguntas, así como su correspondencia con los objetivos de la investigación y los calificaron como “Aplicable”, “Aplicable después de corregir” y “No aplicable”. Los expertos que colaboraron en la validación fueron: Lic. Leónidas Cordovilla, Licenciado en Ciencias de la Educación; Lic. Patricia Hernández, Licencia en Psicopedagogía; Lic. César Santamaría, Licenciado en Ciencias de la Educación; y Psic. Joseph Galarza, Psicólogo General.

Los resultados de la rúbrica de validación son los que se muestran a continuación:

**Tabla 1.** Validez del instrumento por juicio de expertos

<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicable</b>	<b>Aplicable después de corregir</b>	<b>No aplicable</b>
Encuesta	4		
Entrevista	4		

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la validación por juicio de expertos evidencian que tanto la encuesta dirigida a estudiantes como la entrevista aplicada a los docentes fueron calificadas como “Aplicable”, por los cuatro expertos participante. Esto indica que los instrumentos de recolección de información fueron considerados válidos en cuanto a su pertinencia, claridad, coherencia con los objetivos de la investigación

### **2.3. Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico**

El análisis de resultados se realizó utilizando herramientas estadísticas, como el *software* Excel para calcular frecuencias, porcentajes y tabular la información, esto permitió identificar las percepciones de los docentes y estudiantes sobre los métodos de evaluación actuales y su disposición hacia la implementación de la inteligencia artificial. Este análisis ayudó a desarrollar una discusión de la visión integral de los problemas existentes determinados en los métodos actuales de evaluación y las expectativas sobre el uso de la IA.

### **2.4. Resultados del diagnóstico e interpretación de resultados**

Una vez recolectada la información se obtuvieron los siguientes resultados:

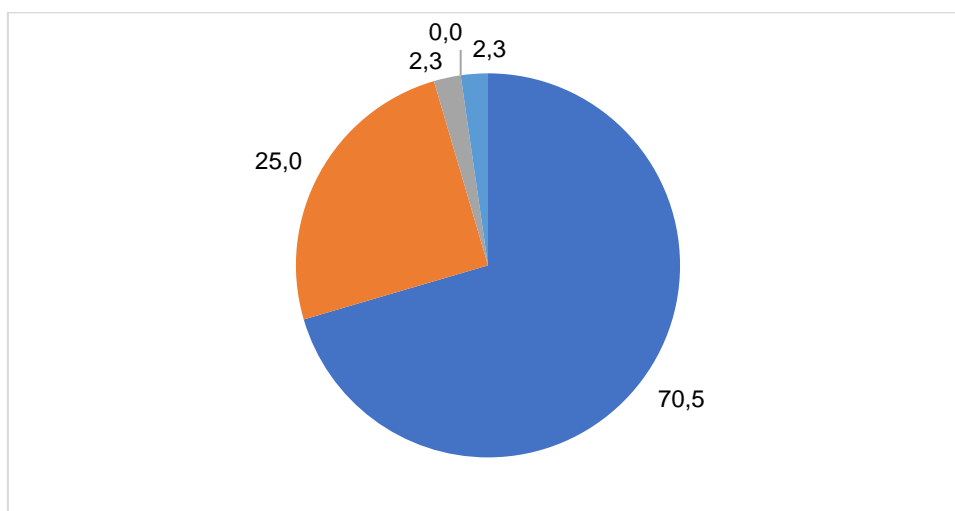
#### **Resultados de las encuestas a los estudiantes**

A continuación, se muestra el análisis y tabulación de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de octavo a décimo año en la Unidad Educativa Jerusalén.

## A. TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación)

### 1. ¿En casa tienes acceso a internet y a un celular, computador o tablet para estudiar?

**Gráfico 1.** Acceso a internet y a un celular, computador o tablet

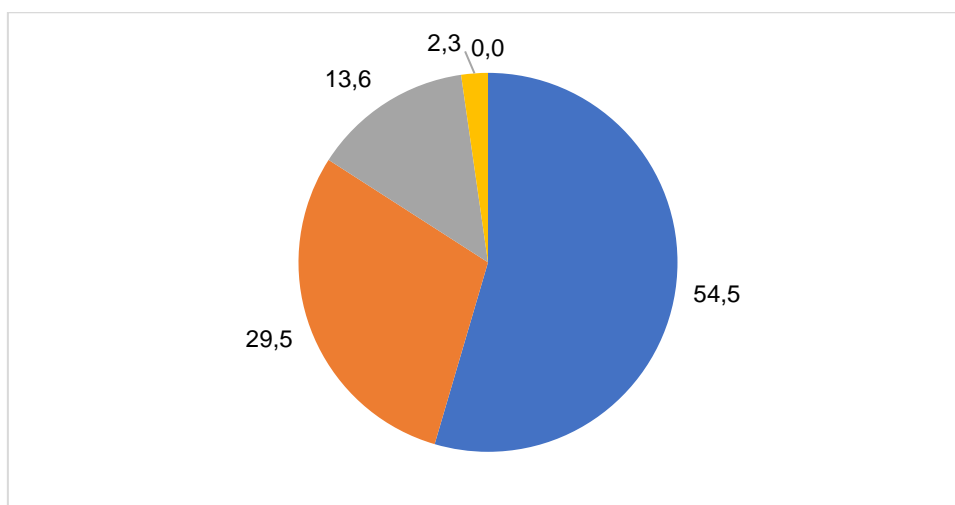


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 70,5% de los estudiantes encuestados manifiestan que en su casa siempre tienen acceso a internet y a un celular, computador o Tablet para estudiar, el 25% establece que casi siempre cuenta con estos recursos y el 2,3% aseguran que nunca cuentan con este recurso. De acuerdo a los resultados obtenidos se deduce que la mayoría de los estudiantes encuestados de octavo a décimo año en la Unidad Educativa Jerusalén siempre tienen acceso a internet y a dispositivo electrónicos en su hogar, lo cual demuestra que cuentan con condiciones adecuadas de conectividad y equipamiento tecnológico en casa, esto favorece a la implementación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2. ¿Conoce que es la inteligencia artificial?

**Gráfico 2.** Que es la inteligencia artificial

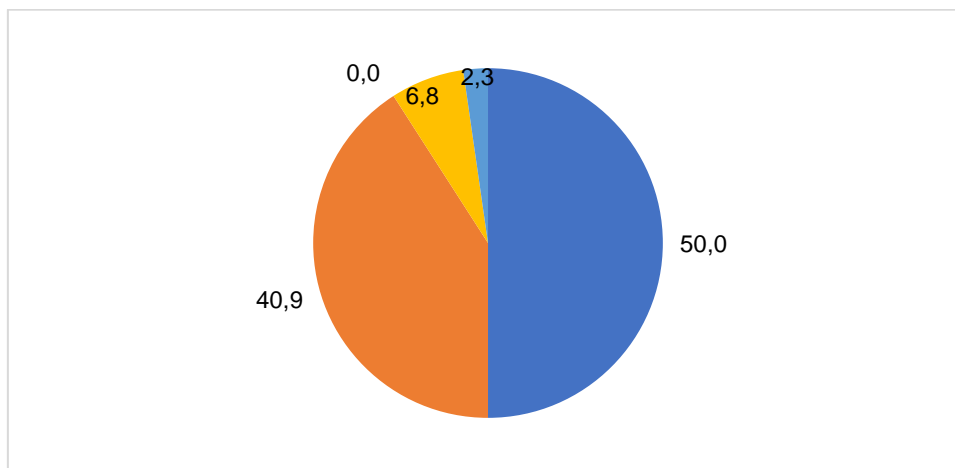


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** De la totalidad de los encuestados, el 54,5% indica que, si conoce a cabalidad lo que es la inteligencia artificial, el 29,5% menciona que casi siempre tiene conocimiento de ello, el 13,6% asevera que algunas veces y el 2,3% determina que casi nunca. Con lo indicado, se establece que más de la mitad de los estudiantes encuestados tiene conocimiento de lo que es la inteligencia artificial, lo cual es un punto de partida positivo para la implementación de recursos educativos basados en esta tecnología.

**3. ¿Has usado alguna aplicación o programa que tenga inteligencia artificial para estudiar Ciencias Naturales (como *chatbots*, plataformas que dan recomendaciones o ayudan con tareas)?**

**Gráfico 3.** Uso de aplicación o programa que tenga inteligencia artificial

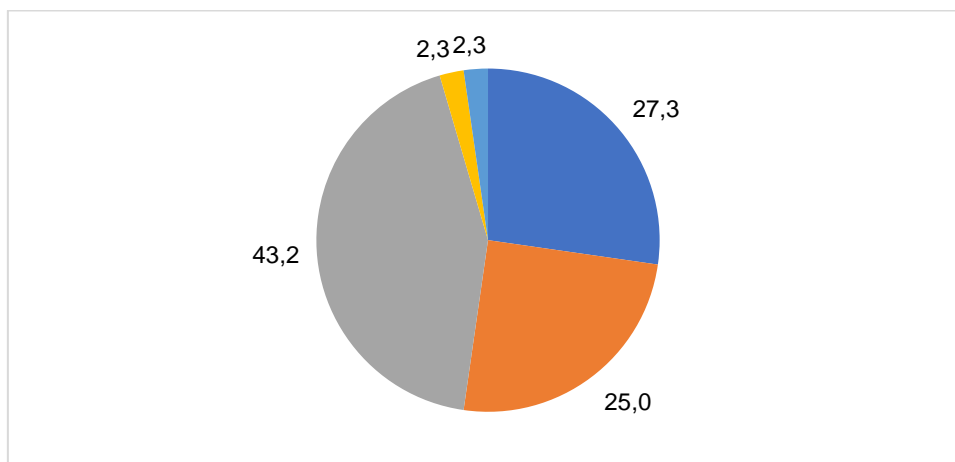


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 50% de los estudiantes de octavo a décimo año encuestados indicó que siempre utiliza alguna aplicación o programa de inteligencia artificial para estudiar Ciencias Naturales, el 40,9% estableció que casi siempre los utiliza, el 6,8% determinó que casi nunca los ha empleado y el 2,3% de los estudiantes aseguró que nunca ha usado este tipo de aplicaciones o programas. Los resultados demuestran que la mayoría de estudiantes ha incorporado el uso de tecnología basada en inteligencia artificial como apoyo en el aprendizaje de Ciencias Naturales, destacando el uso de ChatGPT y meta IA para resolver dudas, reforzar contenidos y recibir explicaciones inmediatas sobre temas específicos.

#### 4. ¿Sus docentes han utilizado herramientas tecnológicas (como plataformas educativas) con funciones automáticas de evaluación?

Gráfico 4. Los docentes han utilizado herramientas tecnológicas

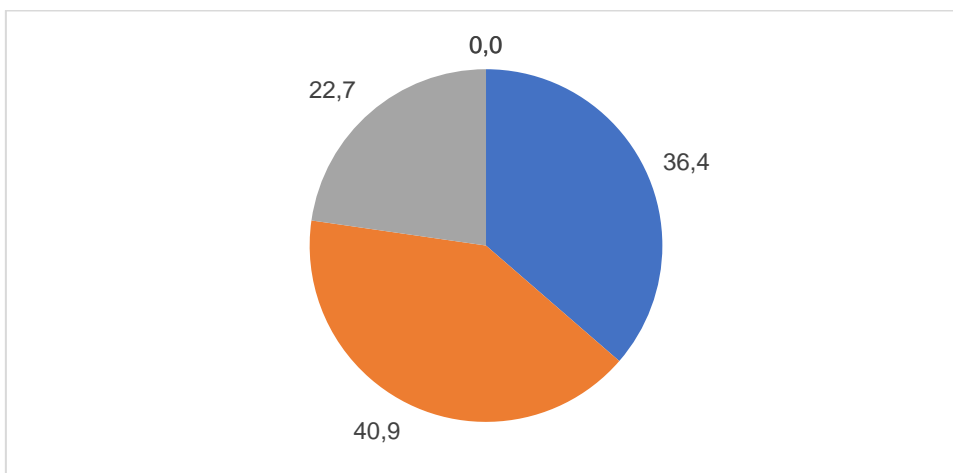


Fuente: elaboración propia

Interpretación: El 43,2% de los estudiantes asegura que algunas veces los docentes utilizan herramientas tecnológicas con funciones automáticas de evaluación, el 27,3% determina que siempre, el 25% indican que casi siempre, el 2,3% casi nunca y otro 2,3% aseveren que nunca lo han usado. Los resultados revelan que gran parte de los docentes emplean herramientas tecnológicas en sus prácticas evaluativas, destacando plataformas como Youtube, ChatGPT y Grammarly. Youtube facilita el aprendizaje con contenidos científicos visuales, ChatGPT ayuda la resolución de las dudas y a generar retroalimentación inmediata, mientras que Grammarly es una herramienta que ayuda a la corrección autónoma de la redacción de las tareas.

## 5. ¿Está dispuesto a aprender nuevas formas de evaluación si incluyen tecnología o inteligencia artificial?

**Gráfico 5.** Disposición a aprender nuevas formas de evaluación



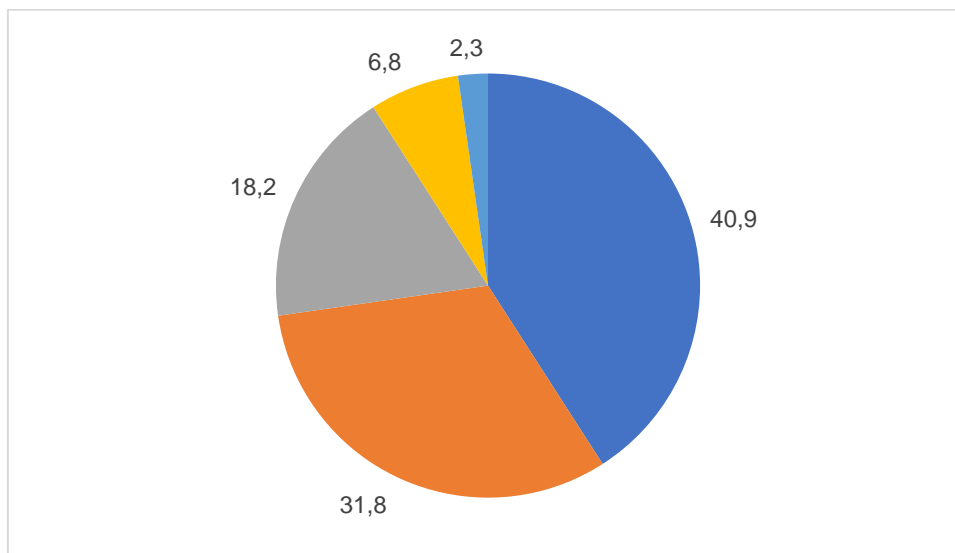
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 40,9% de los estudiantes encuestados indicó que casi siempre está dispuesto a aprender nuevas formas de evaluación si incluyen tecnología o inteligencia artificial, el 36,4% expresó que siempre y el 22,7% aseguró que solamente algunas veces está dispuesto a aprender nuevas formas de evaluación. De acuerdo a los resultados expuestos se determina que la mayor parte de estudiantes encuestados están dispuestos a aprender nuevas formas de evaluación si incluyen tecnología o inteligencia artificial, lo cual denota la predisposición de los alumnos por hacer uso de la tecnología dentro de su proceso de aprendizaje.

## B. Pedagogía

### 6. ¿Se siente motivado cuando usa recursos digitales para aprender Ciencias Naturales?

Gráfico 6. Motivación cuando usa recursos digitales

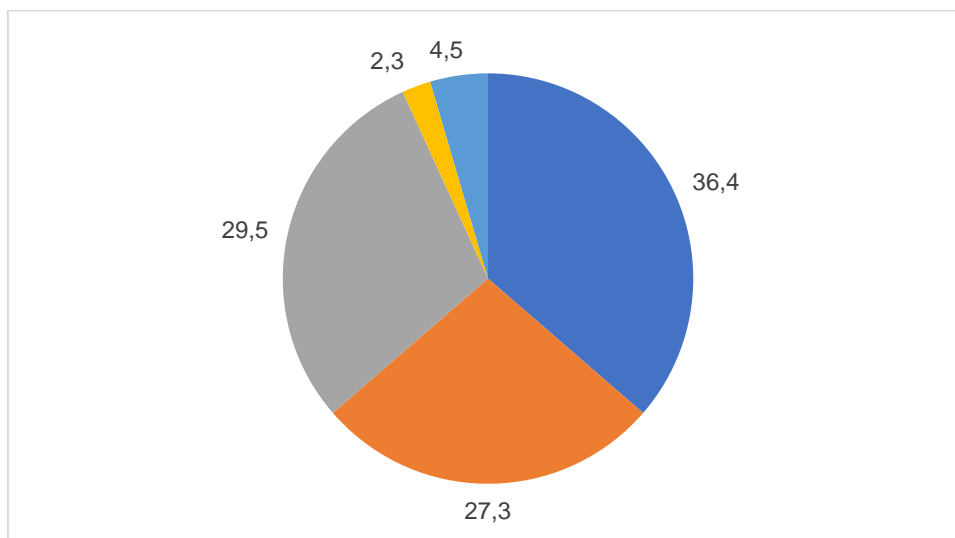


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 40,9% de los estudiantes que participaron en la investigación manifiestan sentirse motivados siempre que utilizan recursos digitales para aprender Ciencias Naturales, el 31,8% establece que casi siempre se siente motivados, el 18,2% indican que solamente algunas veces siente motivación por la utilización de recursos digitales en clases, el 6,8% asegura que casi nunca y el 2,3% asegura que nunca se sienten motivados por la utilización de este tipo de recursos. Estos resultados reflejan que más de la mitad de los estudiantes encuentra en los recursos digitales un factor motivador para su aprendizaje. Los recursos que generan mayor motivación en los estudiantes incluyen Google, por su facilidad de búsqueda y acceso a información inmediata; Canva, porque es una plataforma interactiva y visual para la creación de presentaciones o infografías; ChatGPT, por su capacidad para resolver dudas y explicar contenidos de forma personalizada; y los videos educativos, que permiten una comprensión visual de los temas que se están estudiando.

## 7. ¿Considera que la inteligencia artificial ayudaría a mejorar su rendimiento académico?

**Gráfico 7.** La inteligencia artificial ayudaría a mejorar el rendimiento académico

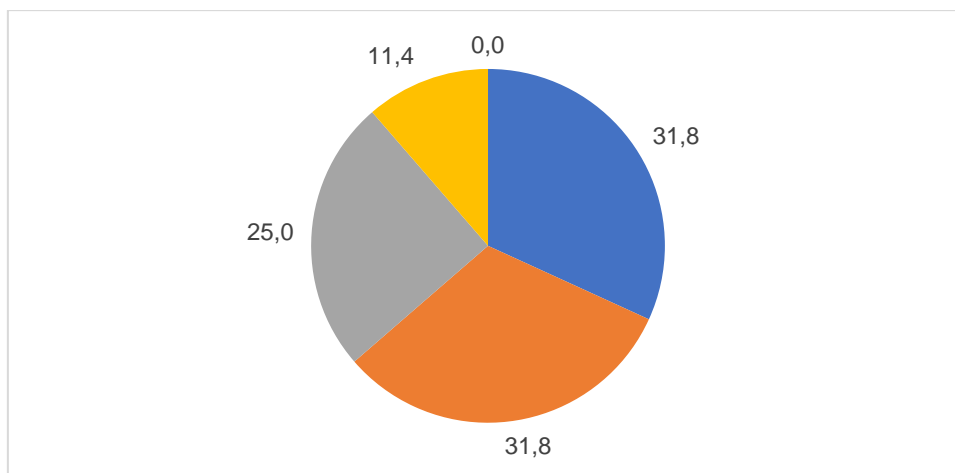


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 36,4% de los encuestados indica que la inteligencia artificial siempre ayuda a mejorar su rendimiento académico, el 29,5% admite que solamente algunas veces, el 27,3% establece que casi siempre, el 4,5% determina que la inteligencia artificial nunca sería un recurso para mejorar su rendimiento, y finalmente el 2,3% asegura que casi nunca. Con ello se indica que la mayoría de estudiantes tienen una percepción positiva sobre el impacto de la inteligencia artificial como recurso para reforzar su aprendizaje y facilitar la comprensión de contenidos.

**8. ¿Considera que la inteligencia artificial puede adaptarse a su ritmo de aprendizaje mejor que una evaluación tradicional?**

**Gráfico 8.** La inteligencia artificial puede adaptarse al ritmo de aprendizaje

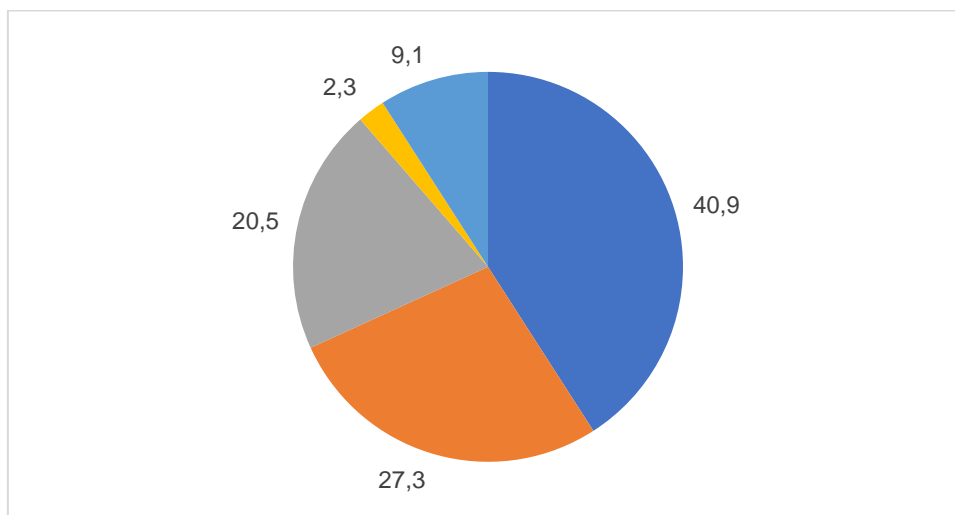


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** De la totalidad de los estudiantes encuestados, el 31,8% considera que la inteligencia artificial siempre puede adaptarse a su ritmo de aprendizaje mejor que una evaluación tradicional, el 31,8% establece que casi siempre, el 25% indica que algunas veces, y el 11,4% asegura que casi nunca la inteligencia artificial se adapta a su ritmo de aprendizaje. Los resultados reflejan que la mayor parte de los estudiantes encuestados perciben que la inteligencia artificial tiene una mayor capacidad de adaptación a su ritmo de trabajo de aprendizaje en comparación con una evaluación tradicional, lo que evidencia una valoración positiva sobre el uso de la IA como recurso pedagógico y evaluativo.

## 9. ¿Le gustaría que las actividades de evaluación se realicen mediante plataformas digitales con IA?

**Gráfico 9.** Actividades mediante plataformas digitales con IA

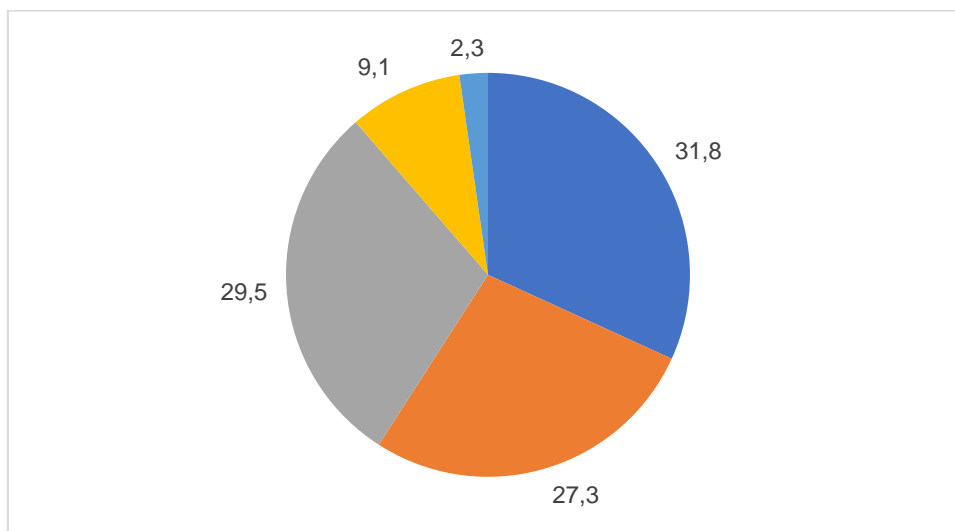


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 40,9% de los estudiantes que participaron en la investigación mencionan que les gustaría que siempre las actividades de evaluación se realicen mediante plataformas digitales con IA, el 27,3% establecen que casi siempre, el 20,5% indican que algunas veces, el 9,1% determinan que nunca, y el 2,3% aseguran que casi nunca les gustaría que las actividades de evaluación se realicen mediante plataformas digitales con IA. Con ello se indica que a la mayoría de estudiantes les gustaría que siempre las actividades de evaluación se realicen mediante plataformas digitales con IA, lo cual evidencia que los estudiantes valoran las ventajas que ofrece la inteligencia artificial, tales como la retroalimentación inmediata, la flexibilidad en el ritmo de trabajo, el fácil acceso a contenidos y la posibilidad de interactuar con plataformas dinámicas.

## 10. ¿Le gustaría recibir sugerencias personalizadas sobre qué estudiar, basadas en sus errores?

Gráfico 10. Sugerencias personalizadas



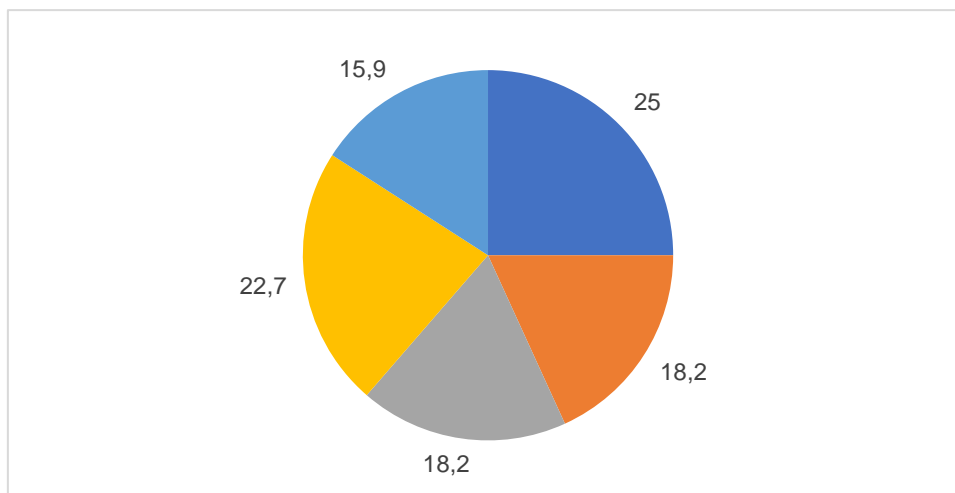
Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 31,8% de los estudiantes indica que siempre les gustaría recibir sugerencias personalizadas sobre qué estudiar, basadas en sus errores, el 29,5% aseveran que solamente algunas veces, el 27,3% aseguran que casi siempre, el 9,1% indica que casi nunca y solamente el 2,3% de los participantes menciona que nunca les gustaría recibir este tipo de retroalimentación. Los resultados indican que la mayor parte de estudiantes está dispuesto a recibir sugerencias personalizadas sobre que estudiar, que permita no solo corregir errores, sino también orientar su aprendizaje de manera específica.

## C. Administración Institucional

### 11. ¿En la institución existen espacios (laboratorios, salas de cómputo, Wifi) y recursos para implementar proyectos de IA en Ciencias Naturales?

Gráfico 11. Espacios y recursos para proyectos con IA

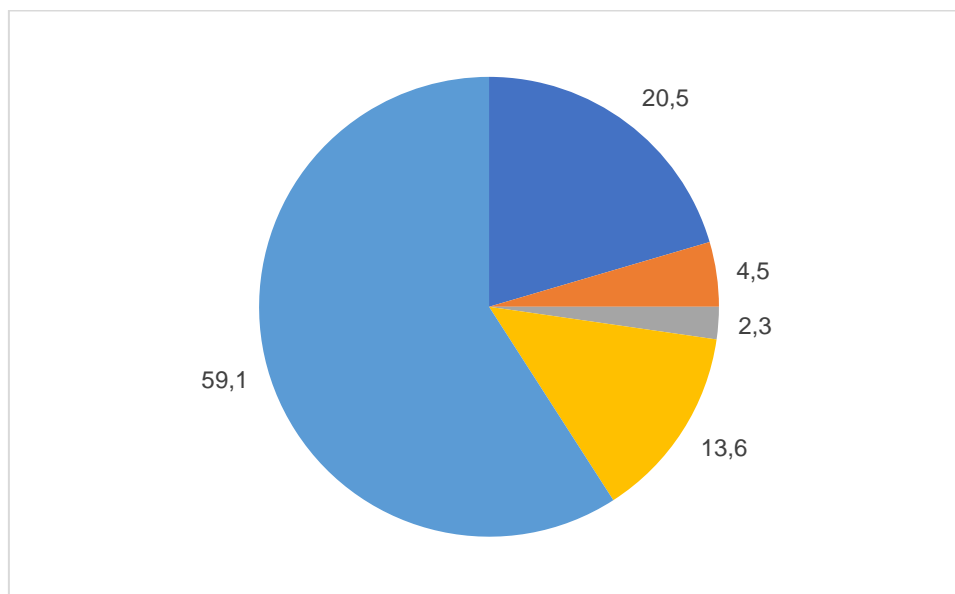


Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 25% de los estudiantes encuestados indica que en la institución siempre existen espacios como laboratorios, salas de cómputo, Wifi y otros recursos para implementar proyectos de IA en Ciencias Naturales, el 22,7% asegura que casi nunca, el 18,2% indica que casi siempre, el 18,2% establece que algunas veces, y el 15,9% asegura que nunca. Estos resultados reflejan una percepción dividida entre los estudiantes sobre la disponibilidad de la infraestructura tecnológica en la Unidad Educativa, pues a pesar de gran parte del grupo reconoce la existencia de estos espacios, la mayoría de estudiantes percibe que los recursos son insuficientes y limitados, lo cual afecta de negativamente a la posibilidad de implementar proyectos educativos basados en inteligencia artificial.

## 12. ¿En la institución le facilitan el uso de computadores, tablets, o celulares para las clases de Ciencias Naturales?

**Gráfico 12.** Institución facilita uso de computadores, tablets, o celulares



Fuente: elaboración propia

**Interpretación:** El 59,1% de los estudiantes que participaron en la investigación indica que en la institución nunca le facilitan el uso de computadores, tablets, o celulares para las clases de Ciencias Naturales, el 20,5 aseguran que siempre les dan esas facilidades, el 13,6% establecen que casi nunca, el 4,5% manifiestan que casi siempre y finalmente, el 2,3% menciona que solamente algunas veces la institución les da esas facilidades. La mayoría de encuestados indica que nunca se les facilita el uso de computadores, tablets o celulares por parte de la institución para el desarrollo de Ciencias Naturales, lo cual refleja una limitación estructural en el acceso a recursos tecnológicos.

### Resultados entrevista

Los resultados de la entrevista realizada a los docentes de Ciencias Naturales de octavo a décimo año de Educación General Básica son los que se muestran a continuación:

**Cuadro 1.** Resultados de entrevista

<b>Categoría</b>	<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>	<b>Docente 3</b>
1. ¿Qué conocimientos tiene sobre la inteligencia artificial aplicada a la educación?	Si tengo algunos conocimientos, sirve para investigar, planificar, entre otras acciones.	Si tengo conocimientos sobre esta herramienta y el gran valor que tiene para el campo de la educación.	Tengo conocimientos generales sobre el funcionamiento de la inteligencia artificial y sus aplicaciones en la educación.
2. Ha empleado herramientas con inteligencia artificial en sus clases de Ciencias Naturales ¿Cuáles y para que las emplea?	Si he empleado el ChatGPT, chatbot, y otras herramientas como la IA, etc.	Si he empleado herramientas como el ChatGPT y otras plataformas con IA para elaborar todo lo referente a lo educativo.	Si he empleado herramientas con inteligencia artificial como el ChatGPT y otras plataformas con IA para elaborar mis planificaciones de forma personalizada.
3. ¿Considera usted que la inteligencia artificial puede fortalecer la evaluación formativa? ¿Por qué?	Si porque nos ayuda a mejorar nuestros conocimientos. A profundizar un poco más.	Si, porque nos ayuda a mejorar nuestra retroalimentación en clase.	Si, considero que puede fortalecer significativamente, permite ofrecer retroalimentación inmediata, identificar áreas de mejora en cada estudiante y adaptar las actividades según sus necesidades.
4. ¿Qué tipo de recursos digitales o tecnológicos utiliza actualmente para evaluar a sus estudiantes?	Utilizo el Google y Google Classroom.	Utilizo herramientas como Google y Google Classroom.	Utilizo formularios digitales como Google Classroom.
5. ¿Con que frecuencia integra actividades evaluativas digitales en sus clases de Ciencias Naturales?	Una vez al trimestre	Una vez al trimestre	Una vez al trimestre
6. ¿Qué ventajas observa en el uso de herramientas digitales o con Inteligencia Artificial para la retroalimentación de los estudiantes?	La retroalimentación permite a los alumnos reforzar más sus conocimientos y rectificar sus errores.	La retroalimentación permite a los estudiantes corregir errores y a reforzar sus conocimientos dentro del aula.	La principal ventaja es la retroalimentación inmediata, lo que permite a los estudiantes corregir errores y reforzar aprendizajes en el momento oportuno.
7. ¿Cuál cree que son los principales desafíos o limitaciones para implementar la inteligencia artificial en el aula?	La falta de talleres educativos, la falta de capacitaciones y el acceso limitado a la tecnología.	Falta de capacitaciones y el acceso limitado a la tecnología.	Algunos desafíos son la falta de capacitación docente, la resistencia al cambio, el acceso limitado a las tecnologías adecuadas.
8. ¿Ha recibido alguna capacitación acerca del uso de inteligencia artificial en procesos educativos?	Si, he recibido charlas, talleres, capacitaciones, etc.	Si he recibido capacitaciones y talleres.	Si he recibido capacitaciones introductorias, y he participado en talleres.

<b>Categoría</b>	<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>	<b>Docente 3</b>
9. ¿Considera que sus estudiantes están preparados para interactuar con plataformas basadas en IA? ¿Por qué?	La mayoría sí, y un gran porcentaje no, por la falta de conocimiento.	Algunos si, y otros no por la falta de conocimiento.	Algunos estudiantes si, y otros no.
10. ¿Qué tipo de información le gustaría recibir de una herramienta con Inteligencia Artificial sobre el rendimiento de sus estudiantes?	Reportes individuales de cada alumno.	Reportes personalizados de cada estudiante.	Reportes personalizados sobre el progreso individual.
11. ¿Estaría dispuesto a aplicar un sistema de evaluación formativa basada en IA si se implementara en la institución?	Si, por su puesto	Si, claro.	Sí
12. ¿Qué sugerencias daría para mejorar el uso de la inteligencia artificial en el proceso evaluativo de Ciencia Naturales?	Sería bueno que realicen capacitaciones a los docentes semanalmente y talleres educativos innovadores semanalmente.	Realizar capacitaciones a docentes mensualmente, y talleres semanalmente.	Sugeriría realizar más capacitaciones periódicas.

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la entrevista evidencian que los docentes de Ciencias Naturales de octavo a décimo año de la Unidad Educativa Jerusalén que participaron en la investigación poseen conocimientos generales acerca de la inteligencia artificial aplicada en la educación, reconocen su utilidad en la investigación, planificación y generación de materiales educativos. Todos han empleado herramientas con inteligencia artificial, resaltan que ChatGPT es la más empleada, principalmente para elaborar planificaciones y contenidos personalizados.

Respecto al uso de la inteligencia artificial en la evaluación formativa, los tres docentes coinciden que esta tecnología fortalece el proceso, debido a que ofrece retroalimentación inmediata, identifica las debilidades de cada estudiante y adapta las actividades de acuerdo a las necesidades de cada uno. En lo referente a los recursos digitales empleados para evaluar, los docentes señalan el uso frecuente de plataformas como Google y Google Classroom, aunque se emplea únicamente

una vez por trimestre en las clases de Ciencias Naturales, lo cual evidencia que su uso es ocasional.

Entre los beneficios más notables de la IA se encuentra la capacidad de proporcionar retroalimentación, lo que refuerza el aprendizaje y permite una mejor corrección de errores. Sin embargo, su implementación también presenta desafíos, como la falta de formación docente especializada, el acceso limitado a la tecnología y, en algunos casos, la resistencia al cambio, asimismo, el profesorado indica que, si bien ofrece conferencias y talleres introductorios sobre IA, la formación continua es importante para desarrollar una sólida comprensión de esta herramienta.

En cuanto al desarrollo de estas habilidades, el profesorado indica que dominar las plataformas de inteligencia artificial es clave, destacando la necesidad de fortalecer las competencias digitales; finalmente, los docentes mencionan estar dispuestos a implementar un sistema de evaluación formativa basado en inteligencia artificial dentro de la institución, siempre que se brinde acompañamiento y formación constante, para lo cual consideran necesario la realización de capacitaciones periódicas y talleres innovadores.

### **Conclusiones parciales del diagnóstico**

- Los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a los estudiantes de octavo a décimo año de la Unidad Educativa Jerusalén evidencian condiciones favorables para la implementación de estrategias pedagógicas basadas en inteligencia artificial (IA), pues la mayoría de estudiantes disponen de conectividad y dispositivos tecnológicos en sus hogares, lo que constituye una base sólida para incorporar plataformas digitales con funciones de IA como apoyo de la evaluación formativa.
- Más de la mitad de los estudiantes encuestados no solo reconoce lo que es la inteligencia artificial, sino que también utilizan algunas de estas herramientas como ChatGPT, lo que refleja una predisposición favorable hacia su aplicación educativa en Ciencias Naturales.

- En cuanto a las prácticas docentes, los resultados muestran que el 43,2% de los estudiantes afirma que sus profesores utilizan algunas veces herramientas con funciones automáticas de evaluación, destacándose entre ellas el uso de plataformas como Youtube, ChatGPT y Grammarly, utilizadas para retroalimentar, corregir errores o presentar contenido científico, esto refleja una oportunidad para fortalecer la integración de dichas herramientas dentro del proceso evaluativo.
- En este mismo marco, un 40,9% de los estudiantes expresó su interés en que las evaluaciones se realicen siempre mediante plataformas digitales con IA, estas respuestas respaldan la relevancia de diseñar propuestas evaluativas que respondan a las necesidades individuales del estudiante, fortaleciendo así la personalización del proceso educativo
- A pesar de contar con infraestructura básica como laboratorios y computadoras, muchos estudiantes afirman que no se les facilita el uso de estos recursos durante las clases, lo que representa una barrera significativa para implementar con éxito proyectos educativos basados en inteligencia artificial.

## **Propuesta de investigación**

### **Título y descripción de la propuesta**

Sistema de actividades de evaluación formativa basado en inteligencia artificial, mediante el uso de un *chatbot* educativo, que permite personalizar el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo a décimo año de EGB.

### **Justificación de la propuesta**

El desarrollo de un sistema de actividades de evaluación formativa, mediante el uso de *chatbot* educativo nace por la necesidad de transformar los procesos evaluativos tradicionales hacia modelos más flexibles, siendo la inteligencia artificial una

herramienta que permite la retroalimentación inmediata y ajustada a las respuestas del estudiante, además favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la autorregulación del aprendizaje y la mejora del rendimiento académico.

De igual forma, este sistema permitirá aplicar evaluaciones diagnósticas, continuas y sumativas de manera automatizada, facilitando a los docentes la toma de decisiones pedagógicas más informadas, además permite a que los estudiantes se familiaricen con el uso de tecnologías emergentes.

Esta propuesta plantea una solución educativa innovadora que transforma la evaluación tradicional en una experiencia dinámica y automatizada, lo cual ayuda al estudiante a aprender a su ritmo y que se involucre de manera activa en su proceso de mejora, mientras que los docentes acceden a herramientas que ayudan a orientar su intervención.

Los beneficiarios directos de la propuesta son los estudiantes, quienes recibirán una evaluación formativa, y personalizada, también son beneficiarios los docentes, podrán contar con un recurso que automatiza parte del proceso evaluativo, les proporciona reportes sobre el desempeño de sus estudiantes y les permite enfocar su labor en estrategias pedagógicas más significativas, finalmente, la institución se beneficia al integrar prácticas innovadoras basadas en tecnología, lo cual mejora su calidad educativa y su adaptación a los nuevos desafíos del entorno digital.

## **Objetivos de la propuesta**

### **Objetivo general**

Diseñar un sistema de actividades de evaluación formativa basado en inteligencia artificial, mediante el uso de un *chatbot* educativo, que permite la personalización del proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo a décimo año de EGB.

### **Objetivos específicos**

- Establecer los criterios pedagógicos y tecnológicos que deben cumplir las actividades de evaluación formativa apoyadas por IA.

- Diseñar un conjunto de actividades evaluativas que se integren en un sistema personalizado de retroalimentación automatizada mediante un *chatbot*.
- Proponer estrategias para la implementación del sistema de entornos educativos.

### Metodología y planificación didáctica de la propuesta

La metodología de la propuesta se fundamenta en un enfoque constructivista y centrado en el estudiante, integrando principios del aprendizaje personalizado y el uso de la inteligencia artificial como medio para fortalecer la evaluación formativa en el área de Ciencias Naturales. Dicha metodología se estructuró en cuatro fases interrelacionadas que se muestran a continuación:

**Ilustración 1.** Metodología de la propuesta



Fuente: elaboración propia

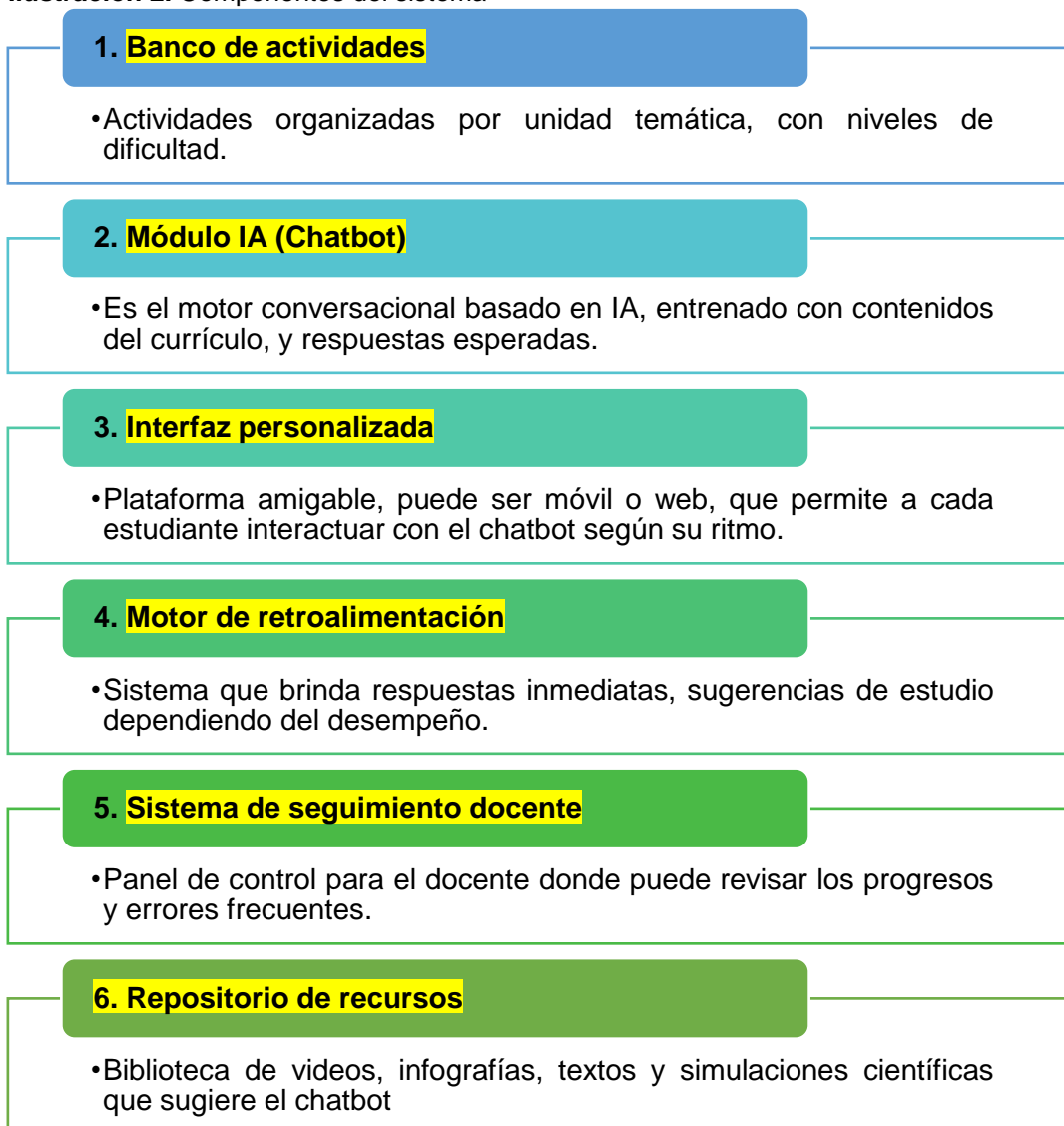
- 1. Diagnóstico inicial:** Aplicación de instrumentos (encuestas) para determinar las habilidades y conocimientos previos de los estudiantes, así como su familiaridad con las tecnologías basadas en IA.
- 2. Definición de los componentes del sistema:** Se definen los principales componentes del sistema de evaluación formativa, promoviendo una evaluación continua, personalizada y centrada en el estudiante.
- 3. Diseño de actividades de evaluación personalizadas:** Se desarrollaron tareas que integran contenido educativo, habilidades científicas y funciones de *chatbot* para la evaluación y la retroalimentación.
- 4. Validación:** El sistema se validó mediante una revisión de expertos.

## Definición de los componentes del sistema

El diseño de un sistema de evaluación formativa basado en inteligencia artificial requiere la integración de diversos componentes interdependientes para garantizar su funcionalidad pedagógica, tecnológica y de evaluación. Estos elementos permitirán una interacción fluida entre el estudiante y el *chatbot*, así como la personalización del aprendizaje de ciencias naturales.

A continuación, se detallan los principales componentes del sistema de evaluación formativa basado en IA. Su objetivo es promover una evaluación continua, personalizada y centrada en el estudiante, con el apoyo de herramientas de IA.

### Ilustración 2. Componentes del sistema



Fuente: elaboración propia

## Diseño de las actividades evaluativas

Con la finalidad de fortalecer los procesos de evaluación formativa en Ciencias Naturales, a través del uso de inteligencia artificial, se estableció un conjunto de estrategias metodológicas innovadoras centradas en los estudiantes y apoyadas por un *chatbot* educativo, con estas estrategias se busca diagnosticar y monitorear el aprendizaje, además de guiarlo de manera personalizada, otorgando una retroalimentación oportuna. En el siguiente cuadro se describen ocho estrategias, cada una con su respectivo objetivo pedagógico, actividad evaluativa asociada y funcionalidades automatizadas del *chatbot*. Este diseño busca evaluar los conocimientos del alumnado, estimular el pensamiento crítico y fomentar la interacción con el contenido del programa, a través de recursos interactivos, el sistema responde a las necesidades específicas de cada estudiante, facilitando una evaluación más contextualizada.

### Planteamiento de Actividades evaluativas

**Cuadro 2.** Actividades evaluativas

<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividad evaluativa</b>	<b>Funcionalidad del <i>Chatbot</i></b>
<b>Estrategia 1:</b> Diagnóstico adaptativo previo al aprendizaje	Identificar conocimientos previos y estilos de aprendizaje del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>chatbot</i> realiza una serie de preguntas tipo test o selección múltiple sobre los temas que se abordarán en la unidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza de manera automática las respuestas.</li> <li>Proporciona retroalimentación inmediata explicando por qué la respuesta es correcta o incorrecta</li> <li>Recomienda recursos como videos, materiales de lectura o actividades interactivas según el resultado.</li> </ul>
<b>Estrategia 2:</b> Microevaluaciones	Evaluar el nivel de comprensión de un contenido después de cada tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntas tipo verdadero/falso, selección múltiple o completar, contextualizadas en fenómenos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar retroalimentación automática.</li> <li>Si el estudiante se equivoca dos veces se sugiere repasar un video, ficha o animación.</li> <li>Los errores se registran en un historial.</li> </ul>
<b>Estrategia 3:</b> Actividad de explicación con IA	Fortalecer habilidades de expresión científica y argumentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante explica un fenómeno natural al <i>chatbot</i> (Por</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza la estructura del texto del estudiante, su coherencia y orden lógico.</li> </ul>

		ejemplo: “Explícame cómo ocurre la fotosíntesis”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica vacíos en la explicación y da sugerencias específicas.</li> <li>• En el caso de estar correcto, devuelve una respuesta positiva.</li> </ul>
<b>Estrategia 4:</b> Evaluación gamificada.	Motivar la evaluación mediante dinámicas lúdicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> proporciona juegos tipo trivias, acertijos científicos, sopa de letras o ruletas temáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informa el puntaje y explica los errores.</li> <li>• Da insignias virtuales o medallas digitales de acuerdo al desempeño.</li> </ul>
<b>Estrategia 5:</b> Sugerencias de estudio	Promover el aprendizaje autónomo guiado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> presenta una situación problemática.</li> <li>• El estudiante responde y, según su desempeño, el <i>chatbot</i> recomienda fichas, infografías, audios o simulaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> resume la respuesta correcta con una explicación visual (por enlace a imagen o video)</li> </ul>
<b>Estrategia 6:</b> Foro de opinión mediados por <i>chatbot</i> .	Promover el intercambio de ideas científicas entre pares con un moderador automatizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación de un foro virtual con preguntas abiertas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> orienta el debate con preguntas clave y resume los argumentos presentados.</li> <li>• Resume los argumentos más repetidos</li> </ul>
<b>Estrategia 7:</b> Evaluación a través de infografías o esquemas.	Evaluar la capacidad de síntesis y visualización de conceptos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante crea una infografía digital y la comparte en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> ofrece una rúbrica de evaluación, y retroalimentación con base en los criterios de contenido, claridad y diseño.</li> <li>• Brinda retroalimentación indicando fortalezas y sugerencias de mejora.</li> </ul>
<b>Estrategia 8:</b> Evaluación final con retroalimentación formativa	Consolidar aprendizajes y evidenciar progresos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación tipo test y preguntas abiertas que integren varios temas vistos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>chatbot</i> presenta un reporte con fortalezas y debilidades.</li> <li>• Sugiere acciones de mejora.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Para implementar las estrategias de evaluación formativa propuestas se utilizó la plataforma Schoolhub.ai (<https://schoolhub.ai/es-ES/prompt>), que es una herramienta de inteligencia artificial diseñada específicamente para entornos educativos. Esta plataforma ofrece funciones clave como la programación de preguntas tipo test, la interacción en lenguaje natural, la retroalimentación automatizada, el seguimiento del progreso individual de los estudiantes y la integración de recursos multimedia, de igual forma, su interfaz intuitiva facilita que tanto docentes como estudiantes puedan interactuar con el sistema sin requerir conocimientos técnicos avanzados.

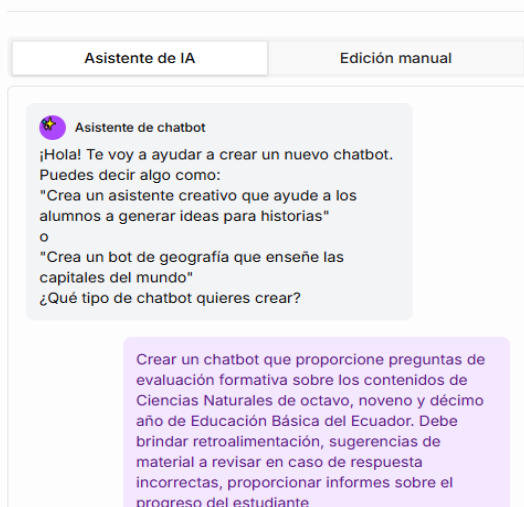
Esta plataforma permite subir documentos pdf, textos académicos o artículos como base de conocimiento del *chatbot*, de esta manera el *chatbot* puede emplear esta información para responder, asegurando que las respuestas sean precisas y se encuentren alineadas con lo que los estudiantes han aprendido.

A continuación, se visualiza la creación de un nuevo *chatbot* denominado "Evaluador de Ciencias Naturales (8º-10º)" SchoolHub.ai", (<https://schoolhub.ai/es-ES/generate/chatbot/5bd477b8-e69e-4a46-b0eb-829e3ae7a267>) en donde se proporciona instrucciones específicas para que proporcione lo que se desea realizar.

### Ilustración 3. Evaluador de Ciencias Naturales (8º-10º)" SchoolHub.ai

☐ | 🗄 Herramientas

Editar "Evaluador de Ciencias Naturales (8º-10º)"



Fuente: elaboración propia

En la ilustración 4 se puede observar un desglose de las funciones del *chatbot*, incluyendo su capacidad para realizar diagnósticos, dar retroalimentación, recomendar recursos educativos, y registrar resultados.

#### Ilustración 4. Explicación de las funcionalidades del *chatbot*

¡El chatbot está listo!

**Título:** Evaluador de Ciencias Naturales (8°-10°)

**Descripción:** Chatbot para evaluación formativa en Ciencias Naturales de 8°, 9° y 10° año del currículo ecuatoriano. Brinda preguntas, feedback, recursos recomendados e informes de progreso.

**Cómo funciona:**

- El bot realiza preguntas sobre Biología, Química y Física, según el grado que elijas.
- Alterna preguntas de opción múltiple y abiertas.
- Tras cada respuesta, te dice si fue correcta o incorrecta y siempre explica la respuesta correcta.
- Si te equivocas, te recomienda recursos (videos, textos, enlaces educativos oficiales) para que repases.
- Cada 5 preguntas te muestra un resumen de tu progreso: en qué vas bien y qué debes reforzar.

Fuente: elaboración propia

En la ilustración 5 se muestra el momento en el que se inicia la evaluación formativa con el *chatbot*. Se observa cómo el sistema plantea la primera pregunta sobre el nivel en el que se encuentra el estudiante, ya sea octavo, noveno o décimo, para proporcionar las preguntas al estudiante.

#### Ilustración 5. Inicio de la evaluación

**Evaluador de Ciencias Naturales (8°-10°)**

Chatbot para evaluación formativa en Ciencias Naturales de 8°, 9° y 10° año del currículo ecuatoriano. Brinda preguntas, feedback, recursos recomendados e informes de progreso.

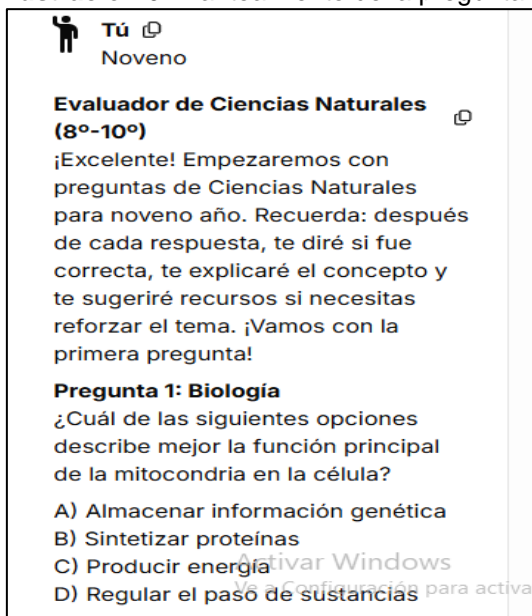
**Evaluador de Ciencias Naturales (8°-10°)**


¡Hola! Soy tu asistente de Ciencias Naturales para octavo, noveno y décimo nivel. Te haré preguntas para ayudarte a repasar y aprender mejor. Si te equivocas, te daré pistas y enlaces a material útil. ¿Listo para empezar? ¡Dime tu grado (8°, 9° o 10°) y comencemos!


Fuente: elaboración propia

El sistema plantea la primera pregunta de manera directa y clara, permitiendo una interacción sencilla y fluida para el estudiante.

**Ilustración 6.** Planteamiento de la pregunta



Tú   
Noveno

**Evaluador de Ciencias Naturales (8°-10°)** 

¡Excelente! Empezaremos con preguntas de Ciencias Naturales para noveno año. Recuerda: después de cada respuesta, te diré si fue correcta, te explicaré el concepto y te sugeriré recursos si necesitas reforzar el tema. ¡Vamos con la primera pregunta!

**Pregunta 1: Biología**

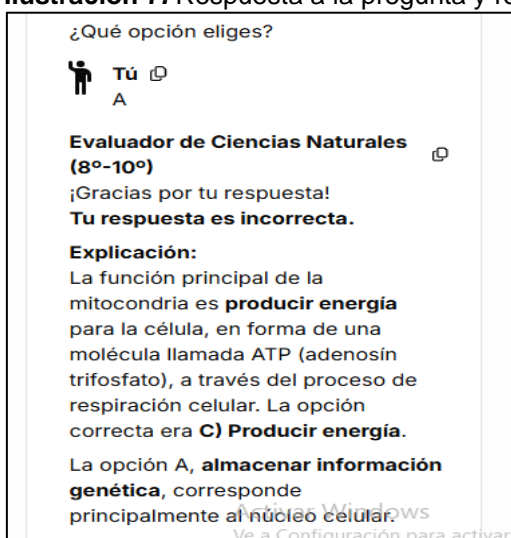
¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la función principal de la mitocondria en la célula?

A) Almacenar información genética  
B) Sintetizar proteínas  
C) Producir energía  
D) Regular el paso de sustancias


Fuente: elaboración propia


La ilustración 7 muestra un ejemplo de cómo el estudiante responde una pregunta y cómo el *chatbot* proporciona retroalimentación inmediata, explicando por qué la respuesta es correcta o incorrecta.

**Ilustración 7.** Respuesta a la pregunta y retroalimentación



¿Qué opción eliges?

Tú   
A

**Evaluador de Ciencias Naturales (8°-10°)** 

¡Gracias por tu respuesta!  
**Tu respuesta es incorrecta.**

**Explicación:**  
La función principal de la mitocondria es **producir energía** para la célula, en forma de una molécula llamada ATP (adenosín trifosfato), a través del proceso de respiración celular. La opción correcta era **C) Producir energía**.

La opción A, **almacenar información genética**, corresponde principalmente al **núcleo celular**.

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Ilustración 8, el *chatbot*, tras detectar una respuesta incorrecta, sugiere materiales complementarios como fichas, videos o lecturas breves, lo cual contribuye a una retroalimentación personalizada y al aprendizaje autónomo del estudiante.

#### Ilustración 8. Sugerencia de recursos para reforzar


**Recurso para reforzar:**  
Te recomiendo ver este video corto sobre la función de la mitocondria:

- ¿Qué es la mitocondria? (Canal: UnProfesor)

¡No te desanimes! Aprender de los errores es parte del proceso.  
**Llevas 0/1 respuestas correctas.**

**Concepto esencial:**  
La mitocondria es conocida como la "central energética" de la célula porque convierte los nutrientes en energía utilizable para todas las funciones celulares.

¿Listo para la siguiente pregunta?

 Tú   
Si

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la ilustración 9, el *chatbot* genera un informe que muestra el rendimiento del estudiante por tema tratado. Este resumen permite al estudiante y al profesor identificar claramente el progreso y las dificultades.

#### Ilustración 9. Resumen de resultados de la evaluación

**Resumen de tu avance (5 preguntas):**

- **Respuestas correctas:** 0
- **Respuestas incorrectas:** 5
- **Temas que necesitas reforzar:**
  - Energía (Física)
  - Composición del aire (Química)
  - Función de los glóbulos rojos (Biología)

**Fortalezas:**

- ¡Estás participando activamente y mostrando interés en aprender!

Fuente: elaboración propia

### Ilustración 10. Sugerencias de áreas a reforzar y motivación

**Áreas a reforzar:**

- Repasa los temas de energía, composición del aire y componentes de la sangre. Los recursos sugeridos te ayudarán a comprender mejor estos conceptos.

**Motivación:**

¡Recuerda que equivocarse es parte del aprendizaje! Cada intento te acerca más a dominar los temas. Si tienes dudas sobre alguna explicación o quieres repasar un tema específico, dime y te ayudo.


¿Quieres seguir practicando con más preguntas o prefieres revisar alguno de los temas mencionados?

Fuente: elaboración propia


En la siguiente ilustración se muestra el menú de configuración para activar actividades gamificadas como parte del proceso evaluativo, se destacan opciones de dinámicas lúdicas que transforman la evaluación en una experiencia divertida y significativa.


### Ilustración 11. Configuración para preguntas Gamificadas (Estrategia 4)

Ayúdame con juegos como sopa de letras o acertijos para evaluar formativamente los conocimientos de Ciencias Naturales de décimo año de educación básica

 **Asistente de chatbot**

¡Gran idea! Voy a adaptar el chatbot para que también proponga juegos como sopas de letras o acertijos relacionados con los temas de Ciencias Naturales de décimo año. Incluiré ejemplos de este tipo y aseguraré que den retroalimentación y sugerencias de refuerzo, manteniendo la evaluación formativa. ¡Comienzo con la actualización!

Tarea 1 Generar
 Hecho

Tarea 2 Compilar chatbot
 Hecho

Fuente: elaboración propia

El sistema anticipa al usuario sobre el tipo de preguntas o actividades que realizará, lo que permite contextualizar la experiencia y establecer expectativas claras para el estudiante, tal como se observa en la siguiente ilustración.

### Ilustración 12. Actualización del Chatbot

¡Listo! El chatbot ha sido actualizado y ahora incluye juegos para evaluar Ciencias Naturales de décimo año.

Título: Juegos y Acertijos de Ciencias Naturales - 10ºEGB

Descripción: Chatbot que refuerza y evalúa conocimientos de Ciencias Naturales de décimo año mediante juegos formativos: sopas de letras, acertijos y minijuegos de palabras, con retroalimentación e informes de progreso.

Ejemplo de interacción:

**Bot:**

¡Hola! Soy tu asistente lúdico de Ciencias Naturales para décimo año. Te propondré sopas de letras, acertijos y minijuegos sobre biología, química y física. Si te equivocas, te ayudaré y te recomendaré recursos para repasar. ¿Listo para jugar y aprender? ¡Empecemos!

Elige: sopa de letras, acertijo o completar la frase.

Fuente: elaboración propia

La ilustración representa la inclusión de una sopa de letras o completar la frase como actividades gamificadas. Este tipo de juegos favorece el reconocimiento de términos científicos y la asociación conceptual de forma entretenida.

### Ilustración 13. Selección del juego Sopa de letras/completar la frase

**Usuario:**  
Sopa de letras

**Bot:**  
Muy bien. Aquí tienes una sopa de letras virtual. Encuentra las siguientes palabras sobre la célula: NÚCLEO, CITOPLASMA, MITOCONDRIA, MEMBRANA.  
Fila 1: N C M E M B R A N A  
Fila 2: Ú T I T O C H E R  
Fila 3: C O N D R I A L A  
Fila 4: I P L A S M A O S  
Escribe las coordenadas (fila y columna) donde inicia y termina alguna de las palabras.

**Usuario:**  
Fila 1, columna 2 a columna 9: MEMBRANA

**Bot:**  
¡Exacto! Encontraste MEMBRANA. Esa estructura regula la entrada y salida de sustancias en la célula.  
Si quieres reforzar el tema, revisa el libro del Ministerio de Educación de Ecuador, página 12, o este video: [https://www.youtube.com/watch?v=dDMT\\_ibKODk](https://www.youtube.com/watch?v=dDMT_ibKODk)  
¿Listo para otro reto? Elige: acertijo o completar la frase.

Fuente: elaboración propia

Completar la frase

Asistente de chatbot

¡Perfecto! Aquí tienes un ejemplo de cómo el chatbot presentaría una actividad de completar la frase para décimo año de Educación Básica en Ciencias Naturales:

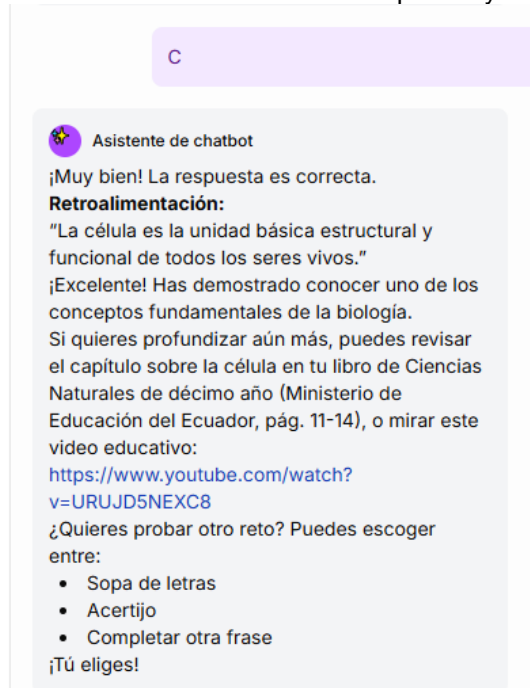
---

**Bot:**  
Completa la frase con la palabra adecuada:  
"La \_\_\_\_ es la unidad básica estructural y funcional de todos los seres vivos."  
a) molécula  
b) átomo  
c) célula  
d) órgano  
Por favor, responde con la letra correcta.

---

¿Te gustaría que el bot dé la retroalimentación para esta pregunta? ¿Quieres más ejemplos de frases para completar o de otros temas del currículo de décimo año?

#### Ilustración 14. Resultado de respuesta y retroalimentación



Fuente: elaboración propia

La implementación de estas estrategias apoyadas en inteligencia artificial no solo transforma el proceso evaluativo, sino que impulsa un aprendizaje reflexivo, dinámico y centrado en el estudiante, lo que favorece el desarrollo integral de sus competencias científica, al recibir retroalimentación inmediata tras una explicación o al participar en juegos interactivos, el estudiante reconoce sus errores, corrige conceptos erróneos y refuerza su comprensión de manera autónoma. Además, el uso del *chatbot* fortalece la motivación, incrementa la participación y ofrece un acompañamiento constante que se ajusta a los ritmos y estilos de aprendizaje individuales.

## CAPÍTULO III. VALIDACIÓN DE RESULTADOS

En el presente apartado se realiza una validación de la propuesta planteada, por medio de la aplicación de un test a expertos acerca de la pertinencia de aplicación de la misma en el contexto educativo.

### 3.1. Evaluación de la propuesta

Una vez diseñado los componentes necesarios para la integración de un sistema de actividades de evaluación formativa apoyado por IA, que permita la personalización del aprendizaje de Ciencias Naturales, se realizó la validación de la propuesta por medio de criterio de expertos, que en este caso fueron los 3 docentes de Ciencias Naturales de octavo a décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Jerusalén y el director de la institución, los cuales evaluaron la claridad del contenido, la factibilidad de implementación y la contribución en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cada criterio se desglosó en 5 ítems en escala de Likert de 1 al 5, en donde 1 representa la calificación más baja y 5 la más alta. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 2.** Evaluación de la propuesta

<b>Criterios</b>	<b>Excelente</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
Comprensión del contenido	3	1			
Factibilidad de implementación	2	2			
Contribución al proceso de enseñanza aprendizaje	4				

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que, en el criterio de comprensión del contenido, tres expertos lo calificaron como excelente y uno como muy bueno, lo que indica que la propuesta es clara, coherente y refleja un dominio adecuado de la materia. En cuanto a la viabilidad de la implementación, dos expertos la calificaron como excelente y dos como muy buena, lo que demuestra que el diseño es viable en un contexto educativo, aunque su implementación pueda requerir pequeños ajustes logísticos o técnicos. Finalmente, en el criterio de contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje, todos los expertos coincidieron en una calificación

excelente, destacando su potencial para enriquecer las prácticas docentes en ciencias naturales.

En general, estos resultados validan la calidad técnica y pedagógica de la propuesta y respaldan su implementación como una innovación pedagógica con un alto impacto educativo, no solo contribuye al desarrollo de habilidades científicas, sino que también fomenta una cultura de evaluación continua, apoyada por el uso estratégico de las tecnologías educativas.

## CONCLUSIONES

- Se construyó una sólida base teórica para explorar los beneficios de la inteligencia artificial en la evaluación formativa, que lejos de ser una solución sustitutiva, esta tecnología se presenta como un valioso aliado para adaptar el aprendizaje a las necesidades de cada estudiante. Entre sus ventajas más destacadas se encuentran la retroalimentación inmediata, la capacidad de adaptarse al ritmo de aprendizaje individual y el fomento del pensamiento crítico, factores clave para fortalecer su integración en el entorno educativo.
- La evaluación reveló que la mayoría de los estudiantes tienen acceso a la tecnología en casa y ya están familiarizados con herramientas basadas en IA, como ChatGPT. También se observó una actitud positiva hacia el uso de estas tecnologías en los procesos de evaluación. Sin embargo, se identificaron algunas barreras dentro del centro educativo, como el acceso limitado a equipos tecnológicos y el uso poco frecuente de herramientas digitales por parte del profesorado, lo que pone de relieve la necesidad de mejorar la infraestructura y los procesos de formación docente.
- Se desarrollaron e implementaron ocho estrategias evaluativas dentro de un sistema automatizado respaldado por un *chatbot* educativo configurado en <https://schoolhub.ai/>. Este sistema permite realizar evaluaciones formativas de manera personalizada, ofreciendo retroalimentación inmediata y seguimiento individualizado del progreso de los estudiantes. La propuesta contempla una planificación bien estructurada, actividades alineadas con los contenidos del currículo y funcionalidades del *chatbot* enfocadas en fortalecer la comprensión de los temas de Ciencias Naturales.

## RECOMENDACIONES

- Para reforzar tanto la parte teórica como su aplicación práctica, es conveniente que los programas de formación docente integren de forma constante contenidos sobre inteligencia artificial y evaluación formativa, esto ayudaría a que los maestros comprendan mejor el alcance de estas tecnologías y puedan utilizarlas en el aula de manera más efectiva.
- A partir del diagnóstico institucional, sería recomendable poner en marcha un plan de mejora que contemple la incorporación gradual de recursos tecnológicos en la escuela, además de facilitar el acceso a espacios como salas de cómputo y redes Wifi. Igualmente, es clave ofrecer capacitación continua a los docentes, centrada en el uso pedagógico de herramientas de IA para fortalecer la evaluación formativa.
- En relación con el diseño del sistema de actividades evaluativas apoyadas en IA, se sugiere comenzar con una prueba piloto en grupos reducidos antes de extender su uso al resto del alumnado. También sería útil establecer un sistema de seguimiento y retroalimentación entre maestros y estudiantes, que permita ir ajustando tanto las estrategias como las funciones del *chatbot* según las necesidades y resultados que se vayan observando.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, E. (2023). IA y personalización educativa: evaluar su efectividad en adaptar contenidos para diversos estudiantes en la educación moderna. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.*, 5(2), 671-696.
- Araujo, G., Guerra, L., Bastidas, V., Díaz, C., & Planta, J. (2024). Educación y Tecnología Digital. *Ciencia Latina Internacional*. Obtenido de <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2024/04/Educacion-y-tecnologia-digital.pdf>
- Ayuso, D., & Gutiérrez, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. . *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-358. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3314/331470794017/331470794017.pdf>
- Barnes, J. (2015). *Azure Machine Learning: Microsoft Azure Essentials*. Washington: Microsoft.
- Bolaño, M. (2024). Inteligencia artificial para la educación: desafíos y oportunidades. *Praxis*, 20(1), 8-12.
- Calderón, Y., & Ulate, R. (2020). Caracterización de la evaluación de los aprendizajes en una universidad con modalidad a distancia: el caso de la Universidad Estatal a Distancia (UNED)-2017. *Revista Ensayos Pedagógicos*, XV(2), 173-192.
- Camones, F., Sihuay, M., Nolberto, V., & Agustín, J. (2024). Minería de datos: Un enfoque perspectivo desde el contexto educativo. *Tribunal*, 4(9), 138 - 160. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rt/v4n9/2959-6513-rt-4-09-138.pdf>

- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en Educación Superior: ¿Uso o abuso? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 265-280. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/567/56741181017.pdf>
- Carrillo, M. (2024). *Sistema de recomendación basados en la inteligencia artificial para evaluación educativa en la E.E.B Mercedes Moreno Irigoyen y la E.E.B Presidente Tamayo*. Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Castro, C., & Moraga, A. (2020). *Evaluación y retroalimentación para los aprendizajes*. Chile: IACC. Obtenido de <https://educacionsuperior.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/49/2020/04/6-Modelo-Evaluacion-y-retroalimentacion-aprendizajes.pdf>
- Cruzado, J. (2022). La evaluación formativa en la educación. *Comunicación*, 13(2), 149-160. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4498/449872026006/html/>
- Cuesta, G., & Chamorro, N. (2022). La educación en Ecuador, retos y perspectivas. *Pol. Con.*, 7(8), 2030-2045. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/362876073\\_La\\_educacion\\_en\\_el\\_Ecuador\\_retos\\_y\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/362876073_La_educacion_en_el_Ecuador_retos_y_perspectivas)
- Durán, C., García, C., & Rosado, A. (2021). Aplicación del procesamiento del lenguaje natural como técnica de análisis en la producción textual, caso estudiantes de Ingeniería de Sistemas UFPSO. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 489-497. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/357822642\\_Aplicacion\\_del\\_procesamiento\\_del\\_lenguaje\\_natural\\_como\\_tecnica\\_de\\_analisis\\_en\\_la\\_produccion\\_textual\\_caso\\_estudiantes\\_de\\_ingenieria\\_de\\_sistemas\\_ufpso](https://www.researchgate.net/publication/357822642_Aplicacion_del_procesamiento_del_lenguaje_natural_como_tecnica_de_analisis_en_la_produccion_textual_caso_estudiantes_de_ingenieria_de_sistemas_ufpso)

- Galarza, F. (2021). Evaluación formativa. Una revisión sistemática: conceptos, autorregulación y educación en línea. *593 Digital Publisher*, 6(5), 5-17.
- Gamliberti, J., Cardenas, S., & Goyes, A. (2020). Uso de portafolios para desarrollar evaluaciones formativas en una clase EFL. *Dom. Cien.*, 6(3), 802-820.
- García, R., & Gil, J. (2023). Minería de Datos Educativos: Descubrir tesoros ocultos durante el aprendizaje: Educational Data Mining: Discover hidden treasures during learning. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 10(Edición Especial), 18-41. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/377310021\\_Mineria\\_de\\_Datos\\_Educacionales\\_Descubrir\\_tesoros\\_ocultos\\_durante\\_el\\_aprendizaje\\_Educational\\_Data\\_Mining\\_Discover\\_hidden\\_treasures\\_during\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/377310021_Mineria_de_Datos_Educacionales_Descubrir_tesoros_ocultos_durante_el_aprendizaje_Educational_Data_Mining_Discover_hidden_treasures_during_learning)
- González, C. (2023). El Impacto De La Inteligencia Artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 51(2), 51-60.
- Harati, H., Sujo, L., Tu, C., Armfield, S., & Yen, C. (2021). Assessment and Learning in Knowledge Spaces (ALEKS) Adaptive System Impact on Students' Perception and Self-Regulated Learning Skills. *Educ. Sc.*, 11(0), 1-21.
- Hernández, N., & Rodríguez, M. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras. *Revista de Educación a Distancia*, 24(78), 14-63.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Herrera, J., Peña, J., Herrera, M., & Moreno, D. (2024). La inteligencia artificial y su impacto en la comunicación: Recorrido perspectivas. *TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(1), 278-296.

- Incio, F., Capuñay, D., & Estela, R. (2023). Modelo de red neuronal artificial para predecir resultados académicos en la asignatura Matemática II. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 27(1), 1-19.
- Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja Ecuatoriana. (2024). *Manual de usuario. Herramienta antiplagio Turnitin*. ISTCRE.
- Lara, R., Sacatoro, I., & Jarrín, M. (2024). La evaluación, la inteligencia artificial y otras tecnologías de vanguardia en Educación General Básica Superior. *Revista Prometeo Conocimiento Científico*, 11(2), 52-74. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/377394150\\_La\\_evaluacion\\_la\\_inteligencia\\_artificial\\_y\\_otras\\_tecnologias\\_de\\_vanguardia\\_en\\_Educacion\\_General\\_Basica\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/377394150_La_evaluacion_la_inteligencia_artificial_y_otras_tecnologias_de_vanguardia_en_Educacion_General_Basica_Superior)
- Li, H., Fan, X., & Liang, J. (2025). The Squirrel AI Adaptive Learning System Accompanying Millions of Children in Their Growth. *Springer*, 51–53. doi:[https://doi.org/10.1007/978-981-97-8144-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-981-97-8144-7_7)
- López, H. (2023). Personalización del aprendizaje con Inteligencia artificial en la Educación Superior. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(4), 42-63.
- López, H., Rivera, A., & Cruz, C. (2023). Personalización del aprendizaje con inteligencia artificial en la Educación Superior. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(1), 123-128.
- Manobanda, K. P. (2024). Sistema IA para personalizar y predecir el rendimiento del estudiante. *Revista RECIAMUC*, 8(1), 692-700.
- Martínez, J. (2024). Optimizando el Aprendizaje: Examinando el Impacto de la Inteligencia Artificial en DreamBox Learning y Knewton. *Investigamos*, 1(2), 100-117. Obtenido de <https://revistainvestigamos.com/ojs/index.php/home/issue/view/2>

- Medina, G., & Regil, L. (2024). Inteligencia artificial para la recomendación de recursos en educación en línea. *Apertura*, 16(2), 6-21. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v16n2/2007-1094-apertura-16-02-6.pdf>
- Mendoza, A., Vera, M. Q., Chiriboga, I., & Cevallos, B. (2024). Implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación: Diagnóstico de problemas y propuestas de intervención. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 859 – 867.
- Mendoza, L. (2021). Roles del docente en la evaluación formativa. *EDUMECENTRO*, 13(2).
- Menéndez, K., Aroca, E., & Ríos, B. (2024). La aplicación de modelos de inteligencia artificial para personalizar el proceso de aprendizaje en función de las inteligencias múltiples. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay.*, 2(10), 751-786.
- Ministerio de Educación. (2023). *Potenciando el aprendizaje: Los beneficios de la evaluación Formativa*. Quito: Gobierno del Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/09/Agosto-2023.pdf>
- Mujica, R. (2024). Clasificación de las Herramientas de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Revista Tecnológica Educativa Docente 2.0*, 17(1), 31-40.
- Nayak, S. (13 de septiembre de 2024). *SageMaker vs Azure ML vs Google AI Platform: A Comprehensive Comparison*. Obtenido de CloudOptimo: <https://www.cloudoptimo.com/blog/sagemaker-vs-azure-ml-vs-google-ai-platform-a-comprehensive-comparison/>

- Peralta, M., Merma, J., Chávez, E., Soto, C., & Jimenez, W. (2022). Aplicación del Algoritmo K-Means en estudiantes universitarios del área de sistemas e informática para caracterizar la salud mental, durante el aislamiento en COVID 19. *Memorias de la Vigésima Primera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2022)*, 92-97. Obtenido de <https://www.iis.org/CDs2022/CD2022Summer//papers/CA001MJ.pdf>
- Pisco, P., Pisco, L., Manobanda, M., & Mejía, S. (2024). Sistema IA para personalizar y predecir el rendimiento del estudiante. *Revista RECIAMUC*, 8(1), 692-700. Obtenido de <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1313>
- Ramos, F., Ramos, G., & Ramos, J. (2023). Explorando las Fronteras: la Aplicación de Inteligencia Artificial en la Evaluación Educativa. *Revista Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(12), 5657- 5675.
- Rivero, C., & Beltrán, C. (2024). La inteligencia artificial en la educación del siglo XXI: avances, desafíos y oportunidades. *Educación*, XXXIII(64), 5-7. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v33n64/2304-4322-educ-33-64-5.pdf>
- Romero, T. (2024). Uso de la Inteligencia Artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado por docentes de la Universidad Nacional de Loja. *Trabajo de Titulación previo, a la obtención del título de Magíster en Educación con Mención en Docencia e Investigación*, 15-52.
- Salazar, L. (2020). Investigación cualitativa: Una respuesta a las investigaciones sociales educativas. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, VI(11), 101-110.
- Salgado, N. (2023). Evolución de la Educación y las aplicaciones tecnológicas. *Polo del Conocimiento*, 8(4), 1319-1328.

- Santa, C. (2025). *Estrategias Evaluación Formativa*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/713181116/EstrategiasEvaluacionFormativa>
- Serna, R. (2021). Plataformas Educativas: Herramientas Digitales de Mediación de Aprendizajes en Educación. *Hamut'ay*, 8(3), 66-74.
- Serrahima, Á. (2022). *Avances y desafíos de la inteligencia artificial*. Madrid: COMILLAS.
- Solis, B. (2023). Evaluación formativa y desarrollo de competencias en el proceso educativo: Una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30), 2020-2044. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/375475516\\_Evaluacion\\_formativa\\_y\\_desarrollo\\_de\\_competencias\\_en\\_el\\_proceso\\_educativo\\_Una\\_revision\\_sistemica](https://www.researchgate.net/publication/375475516_Evaluacion_formativa_y_desarrollo_de_competencias_en_el_proceso_educativo_Una_revision_sistemica)
- University of Waterloo. (2024). *How to (Crowd)Mark*. Canadá. Obtenido de <https://uwaterloo.ca/statistics-and-actuarial-science/sites/default/files/uploads/documents/how-to-crowdmark.pdf>
- Urquilla, A. (2022). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. *Realidad y Reflexión*, 22(56), 121-136.
- Valdez, L., Sánchez, J., & Lescano, G. (2023). Evaluación formativa: retroalimentación, estrategias e instrumentos. *Revista Educación*, 47(2). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/372804290\\_Evaluacion\\_formativa\\_retroalimentacion\\_estrategias\\_e\\_instrumentos](https://www.researchgate.net/publication/372804290_Evaluacion_formativa_retroalimentacion_estrategias_e_instrumentos)
- Velázquez, L. (2024). Perspectivas y retos en el proceso de evaluación formativa en la enseñanza de historia para nivel secundaria. *Revista Neuronum*, 10(2), 348-362.

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de encuesta a los estudiantes



### Encuesta dirigida a los estudiantes de octavo a décimo año en la Unidad Educativa Jerusalén

**Objetivo:** Diagnosticar la situación actual sobre la utilización de la inteligencia artificial en la aplicación de la evaluación formativa dentro de la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales.

#### Instrucciones:

Lea detenidamente cada afirmación y marque con una (x) la opción que considere adecuada.

#### Cuestionario

1. ¿Conoce que es la inteligencia artificial?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Le resulta fácil emplear herramientas tecnológicas en clase?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

3. ¿Ha empleado alguna vez una herramienta educativa que usa inteligencia artificial?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

4. ¿Sus docentes han utilizado herramientas tecnológicas (como plataformas educativas) con funciones automáticas de evaluación?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

5. ¿Considera que la inteligencia artificial ayudaría a mejorar su rendimiento académico?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

6. ¿Le han explicado cómo la Inteligencia Artificial puede hacer seguimiento a su aprendizaje y progreso?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

7. ¿Ha utilizado asistentes virtuales (*chatbots* o app con IA) para resolver dudas sobre Ciencias Naturales?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

8. ¿Se siente motivado cuando usa recursos digitales para aprender Ciencias Naturales?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

9. ¿Considera que la inteligencia artificial puede adaptarse a su ritmo de aprendizaje mejor que una evaluación tradicional?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

10. ¿Le gustaría que las actividades de evaluación formativa se realicen mediante plataformas digitales con IA?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

11. ¿Le gustaría recibir sugerencias personalizadas sobre qué estudiar, basadas en sus errores?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

12. ¿Está dispuesto/a a aprender nuevas formas de evaluación si incluyen tecnología o inteligencia artificial?

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Casi nunca	
Nunca	

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Anexo 2. Formato de entrevista a los docentes



### **Entrevista dirigida a los docentes Ciencias Naturales de octavo a décimo año en la Unidad Educativa Jerusalén**

**Objetivo:** Diagnosticar la situación actual sobre la utilización de la inteligencia artificial en la aplicación de la evaluación formativa dentro de la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales.

#### **Cuestionario**

1. ¿Qué conocimientos tiene usted sobre inteligencia artificial aplicada a la educación?
2. Ha empleado herramientas con inteligencia artificial en sus clases de Ciencias Naturales ¿Cuáles?
3. ¿Considera usted que la inteligencia artificial puede fortalecer la evaluación formativa? ¿Por qué?
4. ¿Qué tipo de recursos digitales o tecnológicos utiliza actualmente para evaluar a sus estudiantes?
5. ¿Con que frecuencia integra actividades evaluativas digitales en sus clases de Ciencias Naturales?
6. ¿Qué ventajas observa en el uso de herramientas digitales o con Inteligencia Artificial para la retroalimentación de los estudiantes?

7. ¿Cuál cree que son los principales desafíos o limitaciones para implementar la inteligencia artificial en el aula?
8. ¿Ha recibido alguna capacitación acerca del uso de inteligencia artificial en procesos educativos?
9. ¿Considera que sus estudiantes están preparados para interactuar con plataformas basadas en IA? ¿Por qué?
10. ¿Qué tipo de información le gustaría recibir de una herramienta con Inteligencia Artificial sobre el rendimiento de sus estudiantes?
11. ¿Estaría dispuesto a aplicar un sistema de evaluación formativa basada en IA si se implementara en la institución?
12. ¿Qué sugerencias daría para mejorar el uso de la inteligencia artificial en el proceso evaluativo de Ciencia Naturales?

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

**Anexo 3: Evidencia fotográfica de la recolección de información**

