UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS NATURALES

TEMA:

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO.

AUTOR:

DAVID STEVEN MEDINA LAVAYEN
MARÍA PEÑA JOSÉ

TUTOR:

MGS. JEFERSON DARIO CRESPO ASQUI

MILAGRO, 2026

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, David Steven Medina Lavayen y María Peña José en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magíster en Educación de Bachillerato con Mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, como aporte a la Línea de Investigación EDUCACIÓN, CULTURA, TECNOLOGÍA EN INNOVACIÓN PARA LA SOCIEDAD MGE de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 28 de septiembre del 2026

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
DAVID STEVEN MEDINA LAVAYEN

David Steven Medina Lavayen

0952406577

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MARIA PEÑA JOSE

María Peña José

0952400463

Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación

Yo, MGS. Jeferson Dario Crespo Asqui en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, elaborado por David Steven Medina Lavayen y María Peña José, cuyo tema es INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, que aporta a la Línea de Investigación EDUCACIÓN, CULTURA, TECNOLOGÍA EN INNOVACIÓN PARA LA SOCIEDAD MGE, previo a la obtención del Grado de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS NATURALES. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 28 de septiembre del 2026

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
JEFERSON DARIO
CRESPO ASQUI

Mgs. Jeferson Dario Crespo Asqui
1400775563

ACTA DE CALIFICACIÓN

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los treinta días del mes de noviembre del año dos mil veintiseis., siendo las 10:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, MEDINA LAVAYEN DAVID STEVEN, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtr,, ZALDUMBIDE LOPEZ VERONICA JANETH, Presidente(a), SANTILLAN CUME MARICELA MILENA en calidad de Vocal; y, YANDUN CARTAGENA CARLA ALEXANDRA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	**58.67**
DEFENSA ORAL	**39.33**
PROMEDIO	**98.00**
EQUIVALENTE	**EXCELENTE**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 11:00 horas.

Firmado electrónicamente por:
VERONICA JANETH
ZALDUMBIDE LOPEZ

MGTR,, ZALDUMBIDE LOPEZ VERONICA JANETH
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
MARICELA MILENA
SANTILLAN CUME

SANTILLAN CUME MARICELA MILENA
VOCAL

Firmado electrónicamente por:
CARLA ALEXANDRA
YANDUN CARTAGENA

YANDUN CARTAGENA CARLA ALEXANDRA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
DAVID STEVEN
MEDINA LAVAYEN

MEDINA LAVAYEN DAVID STEVEN
MAESTRANTE

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los treinta días del mes de noviembre del año dos mil veintiseis., siendo las 10:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, PEÑA JOSE MARIA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtr,, ZALDUMBIDE LOPEZ VERONICA JANETH, Presidente(a), SANTILLAN CUME MARICELA MILENA en calidad de Vocal; y, YANDUN CARTAGENA CARLA ALEXANDRA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	**58.67**
DEFENSA ORAL	**39.33**
PROMEDIO	**98.00**
EQUIVALENTE	**EXCELENTE**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 11:00 horas.

Firmado electrónicamente por:
VERONICA JANETH
ZALDUMBIDE LOPEZ

MGTR,, ZALDUMBIDE LOPEZ VERONICA JANETH
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
MARICELA MILENA
SANTILLAN CUME

SANTILLAN CUME MARICELA MILENA
VOCAL

Firmado electrónicamente por:
CARLA ALEXANDRA
YANDUN CARTAGENA

YANDUN CARTAGENA CARLA ALEXANDRA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
MARIA
PEÑA JOSE

PEÑA JOSE MARIA
MAESTRANTE

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de titulación, en primer lugar, a Dios, por ser nuestra guía, fortaleza y fuente de sabiduría durante cada etapa de nuestra formación académica, brindándonos la perseverancia necesaria para alcanzar esta importante meta.

A nuestros padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y su apoyo constante. Gracias por creer en nuestras capacidades, por alentarnos en los momentos difíciles y por enseñarnos que, con esfuerzo, dedicación y fe, los sueños pueden hacerse realidad.

Este logro también les pertenece, pues han sido parte fundamental del camino que hoy nos permite culminar una etapa tan significativa de nuestras vidas.

David Steven Medina Lavayen

María Peña José

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios, por concedernos salud, sabiduría y fortaleza para superar cada desafío y permitirnos culminar satisfactoriamente esta importante etapa de nuestra formación profesional.

A nuestros padres y familiares, por su amor, comprensión y apoyo incondicional, por acompañarnos a lo largo de este proceso y motivarnos a seguir adelante incluso en los momentos de mayor dificultad.

De manera especial, expresamos nuestra profunda gratitud a nuestro tutor de tesis, Mgs. Jeferson Darío Crespo Asqui, por su valiosa orientación, paciencia, dedicación y compromiso durante el desarrollo de este proyecto de titulación. Sus conocimientos, consejos y acompañamiento fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos y culminar exitosamente esta investigación.

Finalmente, agradecemos a nuestros docentes y a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a nuestra formación académica y a la realización de este trabajo, que representa el fruto de nuestro esfuerzo, perseverancia y dedicación.

David Steven Medina Lavayen

María Peña José

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, a partir de la literatura especializada y de las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes, como fundamento para el diseño de una guía de orientaciones pedagógicas. El estudio considera estos procesos en instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil. Se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance exploratorio-descriptivo y diseño no experimental de corte transversal, incorporando revisión documental y un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas aplicado mediante Google Forms a 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado. Los resultados muestran que los estudiantes valoran una retroalimentación clara, específica, pertinente, oportuna y adaptada a sus necesidades. De los participantes, 31 manifestaron haber utilizado herramientas de IAG para actividades académicas y 19 indicaron no haberlas utilizado. Asimismo, 49 estudiantes reconocieron posibilidades de apoyo de estas herramientas para aclarar dudas, comprender errores y complementar explicaciones, aunque destacaron la necesidad de verificar la información y mantener la participación docente y estudiantil. A partir de estos hallazgos y de la revisión documental, se desarrolló una guía de orientaciones pedagógicas para el uso responsable de la IAG como recurso complementario a la retroalimentación personalizada. La propuesta fue valorada por tres expertos y quedó aprobada con modificaciones.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Retroinformación (aprendizaje); Enseñanza secundaria; Tecnología educacional; Evaluación del estudiante.

ABSTRACT

The general objective of this research is to analyze the potential uses of Generative Artificial Intelligence (GAI) as a resource to support personalized feedback for students in the General Unified Baccalaureate, based on specialized literature and students' experiences, perceptions, and needs, as a foundation for designing a guide of pedagogical guidelines. The study considers these processes in educational institutions located in northern Guayaquil. It was conducted using a qualitative approach, with an exploratory-descriptive scope and a non-experimental, cross-sectional design, incorporating a literature review and a qualitative open-ended questionnaire administered through Google Forms to 50 students in the first, second, and third years of the General Unified Baccalaureate. The results show that students value clear, specific, relevant, timely feedback tailored to their needs. Among the participants, 31 reported having used GAI tools for academic activities, while 19 indicated that they had not used them. Furthermore, 49 students recognized the potential of these tools to help clarify doubts, understand mistakes, and supplement explanations, although they emphasized the need to verify information and maintain teacher and student involvement. Based on these findings and the literature review, a guide of pedagogical guidelines was developed to promote the responsible use of GAI as a complementary resource for personalized feedback. The proposal was evaluated by three experts and was approved with modifications.

Keywords: Artificial intelligence; Feedback (learning); Secondary education; Educational technology; Student evaluation.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 . Matriz de categorización de las categorías de estudio. 17
Tabla 2 . Distribución de los participantes según curso y uso de Inteligencia Artificial Generativa 55
Tabla 3 . Relación entre los resultados y los componentes de la guía 62
Tabla 4 . Estructura de la guía 64
Tabla 5 . Resultados de la valoración de la propuesta por expertos 65

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 : Solicitud al experto 1. 83
Imagen 2 : Solicitud al experto2. 84
Imagen 3 : Solicitud al experto 3. 85
Imagen 4 : Datos generales del proyecto. 86
Imagen 5 : Matriz de categorización. 86
Imagen 6 : FICHA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO POR JUICIO DE EXPERTO. 88

Índice

Introducción 1
Capítulo I: El problema de la investigación 5
1.1 Delimitación del problema 9
1.2 Formulación del problema 12
1.3 Determinación del tema 15
1.4 Objetivo general 16
1.5 Objetivos específicos 16
1.6 Matriz de categorización 16
1.7 Justificación 19
1.8 Alcance y limitaciones 21
CAPÍTULO II: Marco teórico referencial 24
2.1 Antecedentes 24
2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación 31
2.2.1 Inteligencia Artificial e Inteligencia Artificial Generativa 31
2.2.2 Inteligencia Artificial en educación 33
2.2.3 Evaluación formativa 34
2.2.4 Retroalimentación educativa 35
2.2.5 Retroalimentación personalizada 36
2.2.6 Características de la retroalimentación efectiva 37
2.2.7 Autorregulación del aprendizaje y andamiaje 38
2.2.8 Rol docente frente a la Inteligencia Artificial Generativa 39
2.2.9 Ética, confiabilidad y limitaciones de la IAG 40
2.2.10 Inteligencia Artificial Generativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales 42
2.2.11 Inteligencia Artificial Generativa y Bachillerato General Unificado 43
2.2.12 Relación conceptual entre las categorías de estudio 44
2.2.13 Posicionamiento teórico de la investigación 45
CAPÍTULO III: Diseño metodológico 47
3.1 Tipo y diseño de investigación 47
3.2 La población y la muestra 48
3.3 Los métodos y las técnicas 51
3.4 Procesamiento y análisis de la información. 52
CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados 55

4.1 Análisis de la situación actual 55
4.2 Triangulación y análisis comparativo de resultados 58
4.3. Fundamentación de la propuesta 61
4.4. Relación entre los resultados y los componentes de la propuesta 62
4.5. Guía de orientaciones pedagógicas 63
4.6. Valoración de la propuesta por expertos 65
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones 66
5.1 Conclusiones 66
5.2 Recomendaciones 67
Referencias bibliográficas 68
Anexos 72
Anexo 1. Guía pedagógica 72
Anexo 2. Consentimiento informado incluido en el formulario. 77
Anexo 3. Formulario. 80
Anexo 4. Datos enviados a los expertos para su validación. 83
Anexo 5. Criterio final de formulario de valaración por experto 95
Anexo 6. Validación de la guía por expertos. 98
Anexo 7. Permisos de implementación del formulario 101

Introducción

La educación contemporánea se encuentra vinculada a un proceso de transformación tecnológica que ha modificado las formas de acceder a la información, desarrollar actividades académicas y construir conocimientos. En este escenario, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha adquirido una presencia creciente en el ámbito educativo debido a su capacidad para producir textos, explicaciones, ejemplos y otros contenidos a partir de instrucciones formuladas en lenguaje natural. Su incorporación ofrece posibilidades para apoyar diferentes procesos de aprendizaje, pero también plantea desafíos relacionados con la confiabilidad de la información, la protección de datos, la equidad y el uso ético de estas tecnologías. Desde una perspectiva educativa centrada en las personas, Miao y Holmes (2023) destacan la importancia de considerar tanto las posibilidades pedagógicas de la IAG como las condiciones necesarias para garantizar un uso seguro y responsable.

Uno de los procesos educativos que puede beneficiarse del apoyo de estas tecnologías es la retroalimentación. Esta constituye un componente de la evaluación de los aprendizajes, ya que proporciona información sobre el desempeño del estudiante y orienta acciones posteriores para atender las dificultades identificadas. El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural establece disposiciones relacionadas con la evaluación, la retroalimentación y el refuerzo académico, orientadas al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2023). Desde esta perspectiva, la retroalimentación no se limita a señalar si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que puede ayudar al estudiante a comprender sus dificultades y reconocer posibles acciones para mejorar. En concordancia con ello, Black y Wiliam (2018) plantean que la evaluación formativa forma parte del proceso pedagógico y contribuye a orientar el aprendizaje.

En el Bachillerato General Unificado (BGU), esta necesidad adquiere importancia debido a que los aprendizajes requieren comprender, analizar y aplicar conocimientos en diferentes situaciones. El Ministerio de Educación establece que este nivel busca una formación integral e interdisciplinaria que contribuya a la continuidad de los estudios y a la construcción del proyecto de vida de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016). En el área de Ciencias Naturales, el currículo incorpora aprendizajes relacionados con la comprensión de fenómenos naturales, el conocimiento científico y la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (Ministerio de Educación, 2016). Estas características requieren procesos de acompañamiento que permitan reconocer las dificultades de los estudiantes y proporcionar orientaciones

relacionadas con los contenidos y actividades desarrolladas. En este sentido, la retroalimentación personalizada permite considerar las características y necesidades particulares que presentan los estudiantes durante su aprendizaje.

Las posibilidades de utilizar Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación se relacionan con su capacidad para generar explicaciones, ejemplos, preguntas y diferentes formas de presentar un contenido. Estas características permiten considerar su utilización como un recurso complementario para revisar respuestas, aclarar dudas o apoyar determinadas actividades académicas. Sin embargo, la información generada no necesariamente es correcta ni responde de manera adecuada a las necesidades de cada estudiante. Zhang y Tur (2024), en una revisión sistemática sobre el uso de ChatGPT en educación escolar, identificaron posibilidades relacionadas con el aprendizaje personalizado y la diferenciación, pero también señalaron preocupaciones sobre la calidad de las respuestas y el uso responsable de estas herramientas.

La necesidad de analizar estas posibilidades también implica considerar las experiencias de los estudiantes. Quienes han utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa pueden aportar información sobre las situaciones académicas en las que recurren a ellas y sobre la utilidad que les atribuyen; mientras que quienes no las han utilizado pueden expresar sus opiniones y expectativas respecto a su posible incorporación. Esta diferenciación permite reconocer distintas perspectivas sin asumir previamente que la IAG produce mejoras en el aprendizaje o que su utilización resulta adecuada para todas las situaciones educativas.

En el ámbito educativo ecuatoriano, la evaluación y la retroalimentación forman parte de los procesos orientados al mejoramiento de los aprendizajes. El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural establece disposiciones relacionadas con estos procesos y con el refuerzo académico (Ministerio de Educación, 2023). De igual manera, el currículo de Ciencias Naturales plantea aprendizajes vinculados con la comprensión científica y la aplicación de conocimientos para interpretar situaciones del entorno (Ministerio de Educación, 2016). Estudios recientes realizados en Ecuador han identificado dificultades relacionadas con la aplicación de la evaluación formativa y la retroalimentación en el bachillerato, especialmente en aspectos vinculados con su frecuencia, profundidad y adaptación a las necesidades de los estudiantes (Vasquez Guayanay et al., 2025). Asimismo, una investigación desarrollada con estudiantes de educación secundaria en Quito analizó sus

percepciones sobre el uso de ChatGPT, considerando sus fines académicos, beneficios y problemáticas asociadas (Bonilla Guzmán, 2026).

Estos antecedentes permiten reconocer la importancia de continuar estudiando la relación entre las necesidades de retroalimentación de los estudiantes y las posibilidades que ofrecen las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Sin embargo, la información revisada no permite establecer cómo se manifiestan estas experiencias, percepciones y necesidades específicamente en estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil. Esta situación constituye el punto de partida para analizar las posibilidades de uso de la IAG como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada desde la perspectiva de los estudiantes.

A partir de esta problemática, la investigación se orientó al análisis de las posibilidades que ofrece la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado. Para ello, se realizó una revisión de literatura científica y documentos educativos relacionados con las categorías centrales del estudio, así como la aplicación de un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes. La información obtenida permitió reconocer aspectos relacionados con el uso de estas herramientas y con las características de la retroalimentación que los estudiantes consideran útil para atender sus dificultades de aprendizaje.

Como producto del proceso investigativo se desarrolló una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado. Su contenido se estructuró a partir de los hallazgos obtenidos mediante la revisión documental y las respuestas de los estudiantes, considerando las características de la retroalimentación que reciben, sus necesidades de personalización y las posibilidades y limitaciones asociadas al uso educativo de estas herramientas. La propuesta fue sometida a valoración por tres expertos, cuyas observaciones permitieron realizar los ajustes correspondientes en sus componentes y en la redacción de las orientaciones hasta obtener la versión final de la guía.

Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance exploratorio-descriptivo y diseño no experimental de corte transversal, incorporando información de campo y apoyo documental. La información empírica se obtuvo mediante un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas aplicado a estudiantes de Bachillerato General

Unificado a través de Google Forms. El instrumento permitió recoger información sobre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa, las situaciones académicas en las que los estudiantes recurren a ellas y sus experiencias, percepciones y necesidades relacionadas con la retroalimentación. El análisis de la información se realizó mediante categorías relacionadas con la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada, considerando también los aspectos emergentes identificados en las respuestas de los participantes.

La investigación permitió reunir elementos para comprender las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada desde la perspectiva de los estudiantes de Bachillerato General Unificado. Los resultados obtenidos, junto con los fundamentos teóricos y documentales revisados, sirvieron como base para el desarrollo de una propuesta de orientaciones pedagógicas dirigida a promover un uso responsable, crítico y pertinente de estas tecnologías en los procesos educativos.

Capítulo I: El problema de la investigación

La retroalimentación constituye un componente relevante del proceso educativo porque proporciona información que permite al estudiante reconocer sus avances, dificultades y posibilidades de mejora. En el sistema educativo ecuatoriano, este proceso forma parte de la evaluación de los aprendizajes. El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural establece que la evaluación estudiantil incluye sistemas de retroalimentación oportuna, pertinente, precisa y detallada, orientados al aprendizaje continuo y a la toma de decisiones para generar cambios progresivos en el desempeño de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2023). Por ello, la retroalimentación no debe limitarse a comunicar una calificación o señalar si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que debe proporcionar información que pueda ser utilizada por el estudiante para comprender sus dificultades y orientar acciones de mejora.

En el Bachillerato General Unificado (BGU), esta necesidad adquiere importancia debido a que los estudiantes se encuentran en una etapa de formación que demanda la comprensión, análisis y aplicación de conocimientos en diferentes situaciones. En el área de Ciencias Naturales, el currículo establece aprendizajes relacionados con la comprensión de fenómenos naturales, el desarrollo del pensamiento científico y la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (Ministerio de Educación, 2016). Estas características implican que las dificultades de aprendizaje pueden manifestarse de diferentes maneras, por ejemplo, en la comprensión de conceptos, la interpretación de fenómenos, la aplicación de conocimientos o la argumentación científica. En consecuencia, una retroalimentación que considere las particularidades de cada estudiante puede proporcionar orientaciones relacionadas con las dificultades concretas que presenta durante el desarrollo de una actividad.

La posibilidad de proporcionar retroalimentación individualizada también se relaciona con las condiciones en las que se desarrolla el proceso educativo. La atención simultánea de diferentes actividades y necesidades de aprendizaje puede representar un desafío para la disponibilidad de tiempo destinado a proporcionar orientaciones detalladas a cada estudiante. En este sentido, Kim (2019), a partir de un estudio realizado con docentes de educación secundaria, encontró una relación entre una mayor carga administrativa y una menor dedicación a actividades de preparación de la enseñanza y retroalimentación de las tareas de los estudiantes. Si bien estos resultados corresponden a un contexto educativo distinto al ecuatoriano, constituyen un antecedente para considerar las condiciones que pueden

relacionarse con el desarrollo de procesos de retroalimentación. Esta evidencia no permite afirmar que la misma situación se presente en las instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil, pero aporta un referente para comprender la necesidad de analizar las características de la retroalimentación en el contexto específico de esta investigación.

En este escenario, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) adquiere relevancia como una tecnología capaz de producir textos, explicaciones, ejemplos y respuestas a partir de instrucciones formuladas por los usuarios. En el ámbito educativo, estas capacidades han generado interés por sus posibles aplicaciones para apoyar diferentes actividades de aprendizaje. Entre estas posibilidades se encuentran la generación de explicaciones alternativas, la revisión de respuestas y la obtención de orientaciones frente a determinadas dificultades. Sin embargo, su utilización también plantea desafíos relacionados con la precisión de los contenidos generados, la necesidad de supervisión, la privacidad y el uso responsable de la información. Miao y Holmes (2023) señalan que la incorporación de inteligencia artificial generativa en educación requiere considerar aspectos éticos, de protección de datos y de responsabilidad humana.

La relación entre la IAG y la retroalimentación personalizada requiere ser analizada sin asumir previamente que estas herramientas producen mejoras en el aprendizaje. Una revisión sistemática realizada por Zhang y Tur (2024) sobre el uso de ChatGPT en la educación escolar identificó posibilidades relacionadas con el aprendizaje personalizado, la diferenciación y el apoyo a determinadas actividades educativas; no obstante, también encontró preocupaciones relacionadas con la calidad de las respuestas, la especificidad de las tareas y la necesidad de establecer condiciones para un uso responsable. Estos resultados muestran que la utilización educativa de la IAG presenta posibilidades que deben analizarse en función de las características de los estudiantes y de las necesidades concretas del proceso de aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el problema de investigación se centró en conocer las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación que reciben y a las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo para comprender contenidos, resolver dudas, revisar respuestas y recibir orientaciones relacionadas con sus actividades académicas. También fue necesario identificar qué características de la retroalimentación consideran útiles y qué posibilidades atribuyen al uso de estas herramientas frente a sus necesidades

particulares. Este conocimiento permitió abordar la incorporación de la IAG desde una perspectiva vinculada con las necesidades de los estudiantes y no únicamente con sus capacidades técnicas.

La investigación se delimitó a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado pertenecientes a instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Guayaquil. Para establecer una delimitación geográfica verificable, se consideraron instituciones localizadas en la parroquia Tarqui, específicamente en el sector noroeste de la ciudad. Esta delimitación respondió a la necesidad de analizar el fenómeno en un contexto educativo concreto, sin pretender generalizar sus características al conjunto de instituciones educativas de Guayaquil. El acceso a los participantes se gestionó mediante la autorización de la persona responsable del área de Ciencias Naturales de las instituciones participantes, quien facilitó la distribución del cuestionario digital a los estudiantes que cumplían con los criterios establecidos. La participación fue voluntaria y, debido a la inclusión de estudiantes menores y mayores de edad, se aplicaron las condiciones éticas correspondientes. Los estudiantes mayores de edad otorgaron directamente su consentimiento informado, mientras que, en el caso de los menores de edad, se requirió el consentimiento de su representante legal y el asentimiento del estudiante.

Para aproximarse al problema se utilizó un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas mediante Google Forms, dirigido a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado. El instrumento estuvo conformado por diez preguntas abiertas, además de preguntas de caracterización y una pregunta de filtro relacionada con el uso de Inteligencia Artificial Generativa. Las preguntas estuvieron orientadas a conocer las experiencias de los participantes respecto a la retroalimentación que reciben durante sus procesos de aprendizaje y sus experiencias, percepciones y expectativas sobre las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a dicha retroalimentación. También abordaron aspectos relacionados con la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora de la retroalimentación, así como las necesidades identificadas por los estudiantes y las consideraciones relacionadas con el uso responsable de estas herramientas. En el caso de los estudiantes que manifestaron haber utilizado IAG, se exploró una experiencia concreta y su valoración sobre la utilidad de estas herramientas; mientras que, para quienes no las habían utilizado, se indagó su opinión o expectativa sobre su posible utilidad.

La información obtenida mediante el cuestionario se analizó a partir de las categorías previamente definidas con base en la revisión teórica. Las categorías centrales estuvieron relacionadas con la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada, mientras que el análisis también permitió reconocer elementos emergentes derivados de las respuestas de los participantes. Este procedimiento permitió considerar tanto los aspectos previstos desde el marco conceptual como aquellos que surgieron directamente de las experiencias expresadas por los estudiantes. La información recopilada no se utilizó para demostrar una relación causal entre el uso de IAG y el rendimiento académico, sino para comprender las experiencias, percepciones y necesidades relacionadas con el fenómeno estudiado.

A partir de la revisión de literatura científica, los documentos educativos pertinentes y la información proporcionada por los estudiantes, se desarrolló una propuesta de orientaciones pedagógicas dirigida principalmente a docentes de Bachillerato General Unificado, con especial atención al área de Ciencias Naturales, para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. La propuesta se orientó a ofrecer pautas para un uso crítico, responsable y pedagógicamente pertinente de estas herramientas, considerando las posibilidades, limitaciones y necesidades identificadas durante la investigación. Las experiencias, percepciones y necesidades expresadas por los estudiantes constituyeron un insumo para la construcción de las orientaciones, mientras que su aplicación está dirigida al ámbito docente. Una vez elaborada, la guía fue valorada por tres expertos del ámbito educativo mediante criterios de pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. Las observaciones recibidas fueron consideradas para realizar los ajustes correspondientes a la versión final de la propuesta.

La investigación no contempló la implementación de la propuesta en las aulas ni la medición de cambios en el rendimiento o aprendizaje de los estudiantes. Por esta razón, el estudio no pretendió demostrar que la Inteligencia Artificial Generativa mejora la retroalimentación o produce determinados efectos académicos. Su propósito se concentró en explorar y describir las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación personalizada y a las posibilidades de uso de estas herramientas, utilizando dicha información, junto con los fundamentos teóricos y documentales, como base para el desarrollo de una propuesta de orientaciones pedagógicas contextualizada.

1.1 Delimitación del problema

La presente investigación se delimitó al estudio de la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU), considerando como contexto de análisis a estudiantes pertenecientes a instituciones educativas públicas de la zona norte de la ciudad de Guayaquil. El estudio se orientó a conocer las experiencias, percepciones y necesidades de los participantes respecto a la retroalimentación que reciben en las asignaturas del área de Ciencias Naturales y a las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo para resolver dudas, comprender contenidos, revisar respuestas y obtener orientaciones relacionadas con sus actividades académicas.

En cuanto a la delimitación temática, la investigación se estructuró en torno a dos categorías centrales: Inteligencia Artificial Generativa y retroalimentación personalizada. La primera comprendió aspectos relacionados con el conocimiento, uso, experiencias, posibilidades y limitaciones de herramientas capaces de generar contenidos a partir de instrucciones proporcionadas por los usuarios. La segunda comprendió las características de la información y las orientaciones que pueden recibir los estudiantes respecto de sus avances, dificultades, errores y posibilidades de mejora. Estas categorías orientaron la recopilación, organización y análisis de la información obtenida durante el estudio.

Respecto de la delimitación poblacional, participaron 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado pertenecientes a instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Guayaquil. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico e intencional, considerando la pertenencia de los participantes al nivel educativo definido y su posibilidad de aportar información relacionada con sus experiencias, percepciones y necesidades respecto a la retroalimentación y al uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. La valoración de la propuesta fue realizada posteriormente por tres expertos independientes, quienes no formaron parte de la población participante del estudio.

En cuanto a la delimitación espacial, la investigación se circunscribió a instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de la ciudad de Guayaquil. Para establecer una referencia geográfica verificable, se consideraron instituciones ubicadas en la parroquia Tarqui, específicamente en el sector noroeste de la ciudad. El acceso a los participantes se

gestionó mediante la autorización de la persona responsable del área de Ciencias Naturales de las instituciones participantes, quien facilitó la difusión del enlace del cuestionario digital a los estudiantes que cumplían con los criterios establecidos. La participación fue voluntaria y, debido a que participaron estudiantes menores y mayores de edad, se aplicaron las condiciones éticas correspondientes: los estudiantes mayores de edad otorgaron directamente su consentimiento informado, mientras que, en el caso de los menores de edad, se requirió el consentimiento de su representante legal y el asentimiento del estudiante. Estas condiciones fueron incorporadas al proceso de aplicación mediante el formulario digital. Los resultados obtenidos se circunscribieron a las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes participantes dentro del contexto estudiado, por lo que no se generalizaron al conjunto de estudiantes de Bachillerato General Unificado del Ecuador.

En cuanto a la delimitación temporal, la recopilación de información se realizó los días 14 y 15 de septiembre de 2026, durante el período lectivo 2026-2027 correspondiente al régimen Costa-Galápagos. La información se obtuvo mediante un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas elaborado en Google Forms y dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado. El instrumento tuvo como propósito conocer sus experiencias y percepciones respecto a la retroalimentación que reciben y a las posibilidades de uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a dicho proceso. Previamente a su aplicación, el cuestionario fue sometido a valoración por tres expertos, cuyas observaciones permitieron realizar los ajustes correspondientes. Posteriormente, a partir de la información obtenida mediante el cuestionario y de la revisión documental, se elaboró la guía de orientaciones pedagógicas. Una vez desarrollada, la propuesta fue sometida a valoración por tres expertos y ajustada de acuerdo con las observaciones recibidas hasta establecer su versión final.

La investigación se delimitó, además, al análisis de las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes respecto de las posibilidades de utilización de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo para la retroalimentación personalizada. El estudio no buscó determinar una relación causal entre el uso de estas herramientas y el rendimiento académico, ni establecer que su utilización produjera mejoras en el aprendizaje. Tampoco contempló la sustitución del acompañamiento pedagógico mediante herramientas de Inteligencia Artificial. El interés se centró en identificar las formas de uso, necesidades,

posibilidades y limitaciones reconocidas por los estudiantes en relación con estas tecnologías y con las características de la retroalimentación que reciben.

Para la recopilación de información se utilizó un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas, aplicado mediante Google Forms. El instrumento estuvo conformado por diez preguntas abiertas, además de preguntas de caracterización y una pregunta de filtro relacionada con el uso de Inteligencia Artificial Generativa. Las preguntas fueron organizadas de acuerdo con las categorías y subcategorías definidas para el estudio y permitieron conocer las experiencias de los estudiantes respecto a la retroalimentación que reciben en las asignaturas del área de Ciencias Naturales, sus necesidades relacionadas con las características y personalización de dicha retroalimentación, así como sus experiencias, percepciones y expectativas respecto al uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo. En el caso de los estudiantes que manifestaron haber utilizado estas herramientas, se exploró una experiencia concreta y su valoración sobre la utilidad que les atribuyen; mientras que, para quienes no las habían utilizado, se indagó su opinión o expectativa sobre su posible utilidad. Antes de su aplicación, el cuestionario fue sometido a valoración de contenido por tres expertos, quienes revisaron la claridad, pertinencia y coherencia de cada pregunta con los objetivos y categorías de la investigación. A partir de sus observaciones se efectuaron los ajustes correspondientes y se aplicó la versión definitiva del instrumento.

La investigación contempló el diseño de una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, dirigida principalmente a docentes de Bachillerato General Unificado, con especial atención al área de Ciencias Naturales. La propuesta se fundamentó en la revisión teórica y documental, así como en las necesidades identificadas a partir de la información proporcionada por los estudiantes participantes. Una vez elaborada, la guía fue sometida a valoración por tres expertos independientes, quienes revisaron su pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. Las observaciones obtenidas fueron consideradas para realizar los ajustes necesarios y establecer la versión final de la propuesta. Debido a que la guía no fue implementada durante el desarrollo de la investigación, su valoración no contempló determinar su eficacia o impacto en el aprendizaje.

1.2 Formulación del problema

La formulación del problema de investigación se estableció a partir de la necesidad de comprender las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo a los procesos de retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado. La retroalimentación constituye un proceso relevante dentro de la práctica educativa, debido a que permite orientar al estudiante respecto de sus avances, dificultades y aspectos que requieren fortalecimiento. Sin embargo, la diversidad de necesidades de aprendizaje y las condiciones propias de la práctica educativa plantean la necesidad de explorar alternativas que puedan contribuir a generar orientaciones más específicas y oportunas, sin sustituir la mediación pedagógica del docente.

En este contexto, la Inteligencia Artificial Generativa representa una tecnología de incorporación reciente en diferentes ámbitos educativos y plantea posibilidades para apoyar determinadas actividades relacionadas con la generación, adaptación y organización de información. No obstante, su utilización pedagógica requiere ser analizada desde una perspectiva crítica, considerando tanto sus posibilidades como sus limitaciones, las condiciones de uso, la intervención docente y los criterios necesarios para garantizar un empleo responsable y pertinente. Por esta razón, la presente investigación no pretendió establecer una relación de causa y efecto entre la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada, ni determinar la eficacia o el impacto de esta tecnología sobre el aprendizaje. El interés se centró en explorar las posibilidades identificadas en la literatura especializada y aquellas que pueden ser percibidas a partir de las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes participantes.

Para el desarrollo del estudio se consideraron dos fuentes principales de información. La primera correspondió a la revisión bibliográfica y documental de literatura científica, pedagógica y normativa relacionada con la Inteligencia Artificial Generativa, su aplicación en el ámbito educativo, la evaluación formativa y la retroalimentación personalizada. Esta revisión permitió identificar características, posibilidades y limitaciones señaladas por investigaciones previas, así como reconocer condiciones relevantes para una incorporación pedagógica responsable de estas tecnologías.

La segunda fuente estuvo constituida por la información proporcionada por 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado pertenecientes a

instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Guayaquil. Los participantes aportaron información sobre sus experiencias con la retroalimentación que reciben, sus percepciones respecto a las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo y las necesidades que identifican en relación con la retroalimentación personalizada. Para ello, se utilizó un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas aplicado mediante Google Forms. El instrumento fue estructurado de manera que permitiera abordar de forma diferenciada las experiencias, percepciones y necesidades de los participantes, incluyendo una pregunta de filtro para distinguir entre quienes habían utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa y quienes no habían tenido esta experiencia.

A partir de los resultados de la revisión documental y de la información obtenida de los estudiantes, se establecieron los elementos pedagógicos que permitieron estructurar una propuesta de orientaciones para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en el Bachillerato General Unificado. La propuesta fue sometida posteriormente a un proceso de valoración por tres expertos independientes, quienes analizaron aspectos relacionados con su pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. Esta valoración correspondió a una fase posterior del proceso investigativo y permitió identificar ajustes necesarios para establecer la versión final de la propuesta, sin implicar su implementación en el contexto educativo ni la medición de efectos sobre el aprendizaje de los estudiantes.

En correspondencia con esta perspectiva, el problema de investigación se concreta en la siguiente interrogante general:

¿Qué posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada se identifican en la literatura especializada y qué experiencias, percepciones y necesidades manifiestan los estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil respecto a dichas posibilidades?

A partir de esta interrogante general, se plantean las siguientes preguntas específicas que orientarán el desarrollo del estudio:

¿Qué características, posibilidades y limitaciones del uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada se identifican en la literatura científica y pedagógica?

¿Qué experiencias manifiestan los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación que reciben en las asignaturas del área de Ciencias Naturales durante sus procesos de aprendizaje?

¿Qué percepciones manifiestan los estudiantes de Bachillerato General Unificado sobre el uso de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada en Ciencias Naturales?

¿Qué necesidades identifican los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a las características y personalización de la retroalimentación que reciben?

¿Qué valoración realizan los expertos sobre la pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética de la guía de orientaciones pedagógicas propuesta?

La formulación propuesta mantiene coherencia con el carácter cualitativo de la investigación, debido a que las interrogantes se orientan a comprender y analizar el fenómeno a partir de la revisión documental y de la información proporcionada por los estudiantes participantes. En consecuencia, los resultados se interpretaron como posibilidades identificadas en la literatura y como experiencias, percepciones y necesidades manifestadas por los participantes, sin presentarlos como evidencia de eficacia comprobada ni como demostración de efectos causales sobre el aprendizaje.

Las preguntas específicas permiten, además, organizar el proceso investigativo de manera progresiva. La primera se orienta a la revisión de la literatura científica y pedagógica; la segunda, tercera y cuarta permiten explorar de manera diferenciada las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes; y la quinta corresponde a la fase posterior de valoración de la propuesta por parte de expertos independientes. Esta organización permitió mantener una relación directa entre el problema de investigación, los objetivos, el instrumento de recolección de información, el análisis de los resultados y el proceso de valoración de la propuesta.

La formulación del problema responde a la delimitación definida para el estudio, cuyo contexto corresponde a las instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil durante septiembre de 2026, en el período académico 2026–2027 del régimen Costa-Galápagos. Debido al carácter cualitativo y contextualizado de la investigación, los resultados se interpretaron en función de las experiencias y percepciones de los estudiantes participantes, sin extenderlos al conjunto de estudiantes de Bachillerato General Unificado del Ecuador. Como parte del estudio se desarrolló una guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. La guía fue elaborada considerando los fundamentos revisados y las necesidades identificadas en la información proporcionada por los estudiantes. Posteriormente, fue valorada por tres expertos, quienes revisaron su pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. A partir de sus observaciones se realizaron los ajustes correspondientes para conformar la versión final de la propuesta. Debido a que la guía no fue implementada durante la investigación, esta valoración no estuvo dirigida a determinar su eficacia o impacto en el aprendizaje.

1.3 Determinación del tema

La presente investigación se centra en el análisis de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado. Desde el enfoque cualitativo adoptado, el fenómeno se aborda mediante categorías de análisis que permiten comprender sus características y posibilidades de utilización en el contexto educativo, sin establecer relaciones causales entre ellas.

En relación con el tema de investigación, se definieron como categorías centrales la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada. La primera aborda las características y formas de uso de estas herramientas en el ámbito educativo, así como sus posibilidades, limitaciones y consideraciones relacionadas con un uso responsable. La segunda se centra en las características de la retroalimentación que reciben los estudiantes, considerando aspectos como la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora del aprendizaje, además de su adecuación a las necesidades de cada estudiante.

El análisis de estas categorías permitió establecer los elementos que sustentan la elaboración de una guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial

Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en el Bachillerato General Unificado. La propuesta fue desarrollada a partir de la revisión documental y de la información obtenida de los estudiantes, y posteriormente fue valorada por tres expertos. Sus observaciones se consideraron para revisar y ajustar los componentes de la guía antes de establecer su versión final.

Las categorías definidas permitieron delimitar el objeto de estudio y organizar la información obtenida durante la investigación. A partir de ellas se analizaron las características, posibilidades, limitaciones y necesidades relacionadas con el uso educativo de la Inteligencia Artificial Generativa y con la retroalimentación personalizada. Estos elementos sirvieron como fundamento para desarrollar la propuesta dirigida principalmente a docentes de Bachillerato General Unificado, con especial atención al área de Ciencias Naturales.

1.4 Objetivo general

Analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, a partir de la literatura especializada y de las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes, como fundamento para el diseño de una guía de orientaciones pedagógicas.

1.5 Objetivos específicos

- ✓ Identificar las características, posibilidades y limitaciones del uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada a partir de la literatura especializada.
- ✓ Analizar las experiencias de los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación que reciben en las asignaturas del área de Ciencias Naturales.
- ✓ Explorar las percepciones de los estudiantes de Bachillerato General Unificado sobre el uso de la Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada.
- ✓ Identificar las necesidades de los estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación personalizada.
- ✓ Diseñar una guía de orientaciones pedagógicas para el uso de la Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada.

1.6 Matriz de categorización

Tabla 1. Matriz de categorización de las categorías de estudio.

Categorías centrales	Código categoría	Subcategorías	Código subcategoría	Criterios de análisis	Fuentes de información	Instrumentos
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Conceptualización y características	IAG-01	Concepto, características generales, funcionamiento y tipos de herramientas de IAG.	Literatura científica y pedagógica	Ficha de análisis documental
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Uso educativo	IAG-02	Formas de utilización de herramientas de IAG como apoyo a actividades académicas y a procesos de retroalimentación.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Posibilidades y limitaciones	IAG-03	Posibilidades, dificultades, restricciones y condiciones relacionadas con el uso educativo de la IAG.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Uso responsable y consideraciones éticas	IAG-04	Verificación de la información, privacidad, integridad académica, supervisión y uso responsable de las herramientas.	Literatura científica, pedagógica y normativa; estudiantes de	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas

Categorías centrales	Código categoría	Subcategorías	Código subcategoría	Criterios de análisis	Fuentes de información	Instrumentos
					BGU	
Retroalimentación personalizada	RP	Características de la retroalimentación	RP-01	Claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora del aprendizaje.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Retroalimentación personalizada	RP	Experiencias con la retroalimentación	RP-02	Experiencias de los estudiantes respecto a la retroalimentación recibida, formas en que la reciben y utilidad percibida.	Estudiantes de BGU	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Retroalimentación personalizada	RP	Necesidades de retroalimentación	RP-03	Necesidades identificadas por los estudiantes respecto a la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y personalización de la retroalimentación.	Estudiantes de BGU	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas

1.7 Justificación

La presente investigación se justificó por la necesidad de analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU). La incorporación de estas tecnologías en el ámbito educativo plantea nuevas posibilidades para apoyar determinados procesos pedagógicos; sin embargo, su utilización requiere considerar sus características, posibilidades, limitaciones y condiciones de uso. En este sentido, el estudio buscó comprender esta temática a partir de la literatura especializada y de las experiencias, percepciones y necesidades manifestadas por estudiantes de BGU de instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil.

Desde el aporte teórico, la investigación permitió revisar y organizar conocimientos provenientes de literatura científica, pedagógica y normativa relacionados con la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada. Este análisis permitió reconocer características, posibilidades, limitaciones y consideraciones relacionadas con el uso educativo de estas herramientas, así como aspectos vinculados con una retroalimentación orientada a las necesidades de los estudiantes. De esta manera, se estableció una base conceptual para fundamentar la propuesta pedagógica, sin asumir que el uso de la IAG produce por sí mismo mejoras en el aprendizaje o en la calidad de la retroalimentación.

Desde el aporte práctico, la investigación permitió identificar, a partir de la literatura especializada y de la información proporcionada por los estudiantes, elementos que fueron considerados en el diseño de una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. La propuesta se orientó al contexto del Bachillerato General Unificado y buscó proporcionar criterios para un uso responsable, pertinente y contextualizado de estas herramientas como recurso complementario, manteniendo la mediación pedagógica del docente.

En cuanto a la utilidad metodológica, el estudio permitió organizar y analizar información cualitativa procedente de dos fuentes: la revisión documental y las respuestas obtenidas mediante un cuestionario de preguntas abiertas aplicado a estudiantes de Bachillerato General Unificado. La información se organizó mediante las categorías centrales Inteligencia Artificial Generativa y retroalimentación personalizada, junto con sus respectivas subcategorías y códigos de análisis. Esta organización facilitó la identificación de

coincidencias, diferencias y aspectos emergentes en la información recopilada, proporcionando una ruta sistemática para fundamentar la propuesta pedagógica. Su utilidad radicó en la posibilidad de articular información documental y experiencias de los participantes dentro de una misma estructura de análisis, sin plantear una innovación metodológica ni establecer relaciones causales.

Desde el aporte social, la investigación adquirió relevancia al abordar una temática relacionada con el acompañamiento y la orientación del aprendizaje en estudiantes de Bachillerato General Unificado. El conocimiento de sus experiencias, percepciones y necesidades permitió reconocer aspectos que deben considerarse al plantear alternativas de apoyo mediante tecnologías emergentes. Asimismo, la propuesta puede servir como recurso orientador para promover una reflexión sobre el uso responsable de la Inteligencia Artificial Generativa y sobre la importancia de conservar el criterio pedagógico y la intervención profesional del docente.

La pertinencia contextual de la investigación se relacionó con su desarrollo en instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil, específicamente con estudiantes de Bachillerato General Unificado. Esta delimitación permitió analizar el fenómeno dentro de un contexto educativo concreto y reconocer características particulares de las experiencias y necesidades de los participantes. Por su naturaleza cualitativa y contextualizada, los resultados no pretendieron generalizarse al conjunto de estudiantes del Bachillerato General Unificado del Ecuador.

La investigación abordó una temática actual relacionada con la incorporación de tecnologías emergentes en los procesos educativos. La Inteligencia Artificial Generativa puede utilizarse como recurso complementario en actividades que requieren generar, adaptar o explicar información; sin embargo, su uso también plantea la necesidad de revisar los contenidos producidos, reconocer sus limitaciones y establecer criterios para un manejo responsable. Desde esta perspectiva, el estudio se centró en identificar posibilidades y condiciones de uso que sirvieron de base para el desarrollo de una propuesta pedagógica, sin atribuirle beneficios o efectos que no fueron objeto de comprobación.

El estudio tuvo como producto una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, dirigida principalmente a docentes de

Bachillerato General Unificado, con especial atención al área de Ciencias Naturales. Su contenido se construyó a partir de la revisión documental y de los hallazgos obtenidos mediante la información proporcionada por los estudiantes. Una vez elaborada, la guía fue valorada por tres expertos, quienes revisaron aspectos relacionados con su pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. Las observaciones recibidas fueron tomadas en cuenta para realizar los ajustes correspondientes y establecer la versión final de la propuesta. Debido a que la guía no fue implementada en el aula, la investigación no permitió determinar su eficacia ni su impacto en el aprendizaje, sino analizar el fenómeno desde una perspectiva cualitativa, desarrollar la propuesta y valorar sus características mediante el criterio de expertos.

1.8 Alcance y limitaciones

El alcance de la presente investigación se delimitó al análisis de las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, tomando como contexto de referencia instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil. El estudio tuvo un carácter exploratorio, descriptivo y propositivo, orientado a comprender las características, posibilidades, limitaciones y necesidades relacionadas con las categorías centrales de la investigación.

El estudio comprendió la revisión de literatura científica, pedagógica y normativa relacionada con la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada, complementada con la información proporcionada por estudiantes de Bachillerato General Unificado mediante un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas. Esta información permitió analizar sus experiencias con la retroalimentación, sus percepciones sobre las posibilidades de uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa y las necesidades que identifican respecto a la retroalimentación personalizada.

El alcance de la investigación comprendió el desarrollo de una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso responsable y contextualizado de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. La propuesta se elaboró a partir de los hallazgos obtenidos durante la investigación y fue valorada por tres expertos del ámbito educativo. Para su selección se consideró como requisito contar con formación de cuarto nivel, específicamente estudios de maestría, además de una experiencia profesional de

entre tres y diez años en el campo educativo. También se tomó en cuenta su experiencia en investigación, evaluación y retroalimentación educativa, así como su relación con el uso de tecnologías aplicadas a la educación. La valoración contempló los criterios de pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética, mediante el instrumento específico incluido en los anexos. Las observaciones realizadas por los expertos fueron consideradas para efectuar los ajustes correspondientes a la propuesta.

La investigación no contempló la implementación de la guía en el aula ni la medición de efectos sobre el aprendizaje. En consecuencia, los resultados permitieron identificar posibilidades y condiciones de uso sustentadas en la literatura y en las percepciones de los participantes, así como valorar las características de la propuesta mediante el criterio de expertos, sin establecer la eficacia de la IAG ni demostrar efectos causales sobre el aprendizaje.

La investigación presentó como limitación su carácter contextual, dado que la información se obtuvo de estudiantes pertenecientes a instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil. Por esta razón, los hallazgos se interpretaron considerando las características del contexto estudiado y no se extendieron de manera general al conjunto de estudiantes de Bachillerato General Unificado del Ecuador.

Otra limitación correspondió al carácter cualitativo y no probabilístico de la selección de los participantes, por lo que la información obtenida representó las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes que participaron en el estudio, sin pretender establecer estimaciones representativas de toda la población estudiantil de BGU. Asimismo, al utilizar preguntas abiertas mediante un formulario digital, la profundidad de las respuestas dependió de la disposición de los participantes para expresar sus experiencias y percepciones. Para atender esta limitación, se realizó una revisión de las respuestas obtenidas para identificar información incompleta y valorar la suficiencia de la información recopilada.

También se consideró como limitación la diversidad de condiciones de acceso a recursos tecnológicos y conectividad, así como el diferente nivel de familiaridad que podían tener los participantes con las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Estas condiciones pudieron incidir en las experiencias y percepciones expresadas por los estudiantes, por lo que fueron consideradas al momento de interpretar la información obtenida y elaborar la propuesta.

La valoración de la propuesta se realizó a partir del criterio de tres expertos seleccionados de acuerdo con su formación y experiencia en el ámbito educativo. Sus apreciaciones permitieron reconocer fortalezas y aspectos que requerían ajustes en la guía; sin embargo, esta valoración no constituyó evidencia de su funcionamiento en situaciones reales de aula, debido a que la propuesta no fue implementada durante el estudio. Los criterios considerados para la selección de los expertos, las dimensiones de valoración, el instrumento utilizado y el procedimiento seguido para analizar sus observaciones se describen en el apartado metodológico correspondiente.

CAPÍTULO II: Marco teórico referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Evolución histórica reciente

La evolución reciente del problema de investigación puede comprenderse mediante la convergencia de dos procesos que se han desarrollado de manera progresiva: la transformación de las concepciones sobre evaluación y retroalimentación, y el avance de las tecnologías digitales aplicadas a la educación. Desde 2016, estos procesos han comenzado a relacionarse con mayor intensidad debido al desarrollo de sistemas de Inteligencia Artificial capaces de procesar información, generar respuestas y ofrecer diferentes formas de apoyo a las actividades educativas.

Un primer hito puede situarse en 2016, cuando Luckin y Holmes (2016) analizaron las posibilidades de la Inteligencia Artificial aplicada a la educación. Los autores plantearon que los sistemas inteligentes podían contribuir a transformar determinadas formas de enseñanza y aprendizaje mediante apoyos más adaptativos y personalizados. Este antecedente resulta relevante porque permite identificar una etapa en la que la investigación educativa comenzó a considerar la Inteligencia Artificial no solamente como una herramienta tecnológica, sino como un recurso con posibilidades para modificar determinadas formas de interacción y apoyo dentro de los procesos educativos.

En 2018, Black y Wiliam (2018) profundizaron el estudio de la evaluación formativa desde una perspectiva pedagógica. Los autores plantearon que la evaluación debe comprenderse en relación con las teorías del aprendizaje, la enseñanza y el contexto en el que se desarrolla. Esta perspectiva resulta importante para la presente investigación porque permite comprender que la retroalimentación no constituye una acción aislada ni exclusivamente asociada con la calificación, sino que forma parte de un proceso pedagógico mediante el cual la información obtenida puede utilizarse para orientar las decisiones de enseñanza y las acciones posteriores del estudiante.

Posteriormente, Zawacki-Richter et al. (2019) realizaron una revisión sistemática sobre las aplicaciones de Inteligencia Artificial en educación superior. Sus resultados permitieron identificar diferentes áreas de utilización de la IA y, al mismo tiempo, señalaron la necesidad de prestar mayor atención al papel de los educadores en los procesos de incorporación de

estas tecnologías. Aunque el estudio se desarrolló en educación superior, constituye un antecedente relevante para comprender la evolución del campo, debido a que evidencia el tránsito desde una preocupación centrada principalmente en las capacidades tecnológicas hacia una consideración más amplia de las implicaciones pedagógicas y del papel de los actores educativos.

A partir de este desarrollo, la Inteligencia Artificial comenzó a adquirir nuevas características con la aparición de sistemas capaces de producir contenidos a partir de instrucciones formuladas mediante lenguaje natural. Esta transformación adquirió especial relevancia con la expansión de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Miao y Holmes (2023) señalan que estas tecnologías se están desarrollando rápidamente y que su incorporación en educación genera oportunidades, pero también desafíos relacionados con la privacidad, la seguridad, la equidad, la preparación institucional y la validación de los contenidos generados. Los autores plantean, por ello, la necesidad de adoptar una perspectiva centrada en las personas y de mantener criterios de responsabilidad y supervisión en su utilización educativa.

Durante 2024 se produjo una expansión considerable de la investigación empírica y de las revisiones sistemáticas sobre herramientas generativas. Zhang y Tur (2024) realizaron una revisión sistemática sobre el uso de ChatGPT en educación escolar y analizaron 13 estudios seleccionados. Sus resultados identificaron posibilidades relacionadas con la generación de materiales, la diferenciación y determinadas formas de personalización del aprendizaje, pero también señalaron preocupaciones vinculadas con la integridad académica y la calidad de los resultados generados. Este estudio constituye un hito importante porque muestra cómo la investigación comenzó a trasladarse hacia el análisis de aplicaciones concretas de la Inteligencia Artificial Generativa en niveles educativos anteriores a la educación superior.

En este mismo período, la investigación comenzó a aportar evidencia más específica sobre el uso de Inteligencia Artificial en la enseñanza de las Ciencias. Almasri (2024), mediante una revisión sistemática de investigaciones empíricas, examinó diferentes aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Este antecedente resulta pertinente para la presente investigación porque permite situar el uso educativo de estas tecnologías dentro del ámbito disciplinar de las Ciencias Naturales y reconocer tanto sus posibilidades pedagógicas como los desafíos asociados con su incorporación.

En el mismo año, Albadarin et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de 14 estudios empíricos sobre el uso de ChatGPT en diferentes contextos educativos. La revisión siguió las directrices PRISMA 2020 y analizó investigaciones publicadas hasta abril de 2023. Los autores identificaron diferentes formas de utilización de ChatGPT en actividades educativas y señalaron la necesidad de continuar investigando las condiciones en las que estas herramientas pueden incorporarse de manera responsable. Este antecedente permite observar que el campo de investigación empírica sobre herramientas generativas todavía se encontraba en una etapa relativamente reciente y en proceso de consolidación.

También durante 2024 adquirió relevancia la investigación relacionada específicamente con la retroalimentación apoyada por Inteligencia Artificial. Shi y Aryadoust (2024) realizaron una revisión sistemática sobre la investigación relacionada con la retroalimentación escrita automatizada mediante IA. El estudio permitió identificar el desarrollo de esta línea de investigación y su especial presencia en determinados contextos educativos, particularmente en el aprendizaje de idiomas. Este antecedente resulta significativo para la presente investigación porque evidencia que la relación entre Inteligencia Artificial y retroalimentación ya cuenta con una trayectoria investigativa, aunque no se desarrolla de manera homogénea en todos los niveles, áreas y contextos educativos.

De manera más específica, Meyer et al. (2024) estudiaron el uso de retroalimentación generada mediante modelos de lenguaje con estudiantes de educación secundaria. Sus resultados mostraron posibilidades de apoyo en la revisión de textos y se relacionaron con aspectos motivacionales y emocionales de los estudiantes. Este antecedente resulta relevante porque aproxima la investigación sobre Inteligencia Artificial al campo de la retroalimentación educativa en estudiantes de secundaria, aunque se desarrolla en un contexto y una actividad académica diferentes a los considerados en la presente investigación.

En 2025, Garofalo y Farenga estudiaron las percepciones de docentes de ciencias de educación secundaria respecto al desarrollo de la Inteligencia Artificial Generativa. El estudio recogió pensamientos, opiniones y percepciones de docentes del área de ciencias frente al surgimiento de los chatbots generativos. Este antecedente resulta pertinente debido a su relación con la educación científica y con el nivel secundario; sin embargo, su objeto de estudio se centra en las percepciones docentes y no específicamente en la retroalimentación personalizada ni en el contexto ecuatoriano. Por esta razón, constituye un antecedente de referencia, pero no responde directamente al problema planteado en la presente investigación.

En el contexto ecuatoriano, Collaguazo et al. (2025) analizaron la percepción de estudiantes de instituciones educativas de Imbabura sobre el uso de Inteligencia Artificial Generativa. El estudio evidenció una valoración positiva de su utilidad, aunque también identificó preocupaciones relacionadas con la confiabilidad de las respuestas y la necesidad de promover un uso crítico de estas herramientas. Este antecedente aporta evidencia reciente del contexto educativo ecuatoriano y resulta pertinente para la presente investigación debido a que incorpora la perspectiva de los estudiantes, aunque corresponde a una provincia y un contexto educativo diferentes al de la zona norte de Guayaquil.

En 2026, Zhang et al. realizaron una revisión sistemática sobre la Inteligencia Artificial Generativa en educación escolar mediante el análisis de 45 estudios publicados entre 2020 y 2024. Los autores examinaron las tendencias relacionadas con las aplicaciones educativas, los temas de enseñanza, las herramientas utilizadas, los métodos de investigación, las ventajas y los desafíos asociados con la IAG. La revisión identifica desafíos relacionados con la generación de información incorrecta, la dependencia tecnológica, las dificultades en la comprensión de la tecnología, la privacidad y la necesidad de fortalecer la alfabetización en Inteligencia Artificial. De manera complementaria, Bueie et al. (2026) analizaron el uso y las creencias de estudiantes de educación secundaria respecto a la Inteligencia Artificial Generativa y la escritura escolar. Estos estudios muestran un crecimiento de la investigación centrada específicamente en estudiantes de educación escolar y en sus formas de interacción y percepción frente a las herramientas generativas.

En el contexto ecuatoriano, esta evolución tecnológica se relaciona con un marco educativo en el que la retroalimentación forma parte de los procesos de evaluación de los aprendizajes. El Ministerio de Educación del Ecuador (2023), mediante el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, establece disposiciones relacionadas con la evaluación y la retroalimentación de los estudiantes. Este marco permite situar la problemática dentro de una realidad educativa en la que la retroalimentación constituye un componente reconocido del proceso de evaluación, mientras que la Inteligencia Artificial Generativa representa una tecnología emergente cuya utilización educativa requiere criterios pedagógicos y de responsabilidad.

En conjunto, los hitos revisados permiten identificar una evolución desde las primeras propuestas de utilización de Inteligencia Artificial como apoyo a la educación, pasando por el fortalecimiento de las concepciones de evaluación formativa y la investigación sobre

aplicaciones de IA, hasta llegar a la expansión de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa y al desarrollo de estudios centrados en estudiantes y retroalimentación. Paralelamente, la investigación sobre retroalimentación ha permitido comprender su importancia dentro de los procesos de aprendizaje y su necesidad de responder a las características particulares de los estudiantes.

Por tanto, la convergencia entre Inteligencia Artificial Generativa y retroalimentación personalizada constituye un campo de investigación relativamente reciente. Las revisiones disponibles muestran avances importantes en educación escolar, enseñanza de las Ciencias y retroalimentación apoyada por Inteligencia Artificial, pero también evidencian la diversidad de contextos, enfoques y necesidades todavía existentes. En este escenario se ubica la presente investigación, que busca analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado, sin implementar una intervención ni establecer efectos causales sobre el aprendizaje.

2.1.2 Antecedentes referenciales

La fundamentación empírica de la presente investigación se sustenta en estudios recientes relacionados con la Inteligencia Artificial Generativa, su incorporación en educación y el uso de sistemas de Inteligencia Artificial como apoyo a procesos de evaluación y retroalimentación. La revisión de estos antecedentes permite reconocer las principales tendencias de investigación, las posibilidades identificadas y las limitaciones señaladas en estudios previos. Asimismo, permite establecer una relación entre la evidencia existente y el objeto específico de esta investigación, centrado en estudiantes de Bachillerato General Unificado.

Un antecedente internacional relevante corresponde a Zhang y Tur (2024), quienes realizaron una revisión sistemática sobre el uso de ChatGPT en educación escolar. Mediante el marco PRISMA, los autores analizaron 13 estudios seleccionados y organizaron sus resultados considerando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con el uso de esta herramienta. Entre las posibilidades identificadas se encuentran la generación de materiales, el apoyo a la planificación, la diferenciación y determinadas formas de personalización del aprendizaje. No obstante, también se identificaron preocupaciones relacionadas con la integridad académica y la calidad de las respuestas. Este antecedente

resulta especialmente pertinente porque demuestra que el uso de herramientas generativas en educación escolar ya ha comenzado a ser objeto de investigación sistemática, aunque continúa siendo un campo reciente.

Albadarin et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de 14 investigaciones empíricas sobre ChatGPT en educación. Los autores aplicaron criterios de selección y evaluación de calidad para identificar estudios que permitieran comprender el uso de esta herramienta en diferentes contextos educativos. Los resultados muestran que ChatGPT ha sido utilizado para diferentes actividades relacionadas con la generación de respuestas, explicación de contenidos y apoyo a tareas educativas. Sin embargo, la revisión también evidencia que la investigación empírica disponible todavía es limitada en comparación con la rápida expansión de la herramienta. Este antecedente permite sustentar la necesidad de continuar desarrollando estudios contextualizados que permitan comprender cómo se perciben y utilizan estas tecnologías en escenarios educativos específicos.

En relación con la retroalimentación, Shi y Aryadoust (2024) desarrollaron una revisión sistemática sobre la retroalimentación escrita automatizada mediante Inteligencia Artificial. El estudio muestra que esta línea de investigación cuenta con una trayectoria previa al auge de la Inteligencia Artificial Generativa, pero también evidencia una concentración significativa en determinados campos, especialmente el aprendizaje de idiomas. La revisión resulta relevante para el presente estudio porque permite reconocer que la utilización de IA para generar retroalimentación no constituye un fenómeno completamente nuevo; sin embargo, las características de las herramientas generativas actuales plantean nuevas posibilidades y desafíos que requieren ser analizados en otros niveles y contextos educativos.

Un antecedente relacionado con la educación científica corresponde a Garofalo y Farenga (2025), quienes analizaron las percepciones de 24 docentes de ciencias de educación secundaria frente a la expansión de la Inteligencia Artificial Generativa. La investigación permitió conocer opiniones y percepciones del profesorado respecto a la presencia de estas herramientas en el contexto de la enseñanza de las ciencias. Su relevancia para la presente investigación se encuentra en la coincidencia del área disciplinar y del nivel educativo general; sin embargo, se diferencia porque la presente investigación se centrará en estudiantes de Bachillerato General Unificado y específicamente en sus experiencias, percepciones y necesidades relacionadas con la retroalimentación personalizada.

En cuanto a la perspectiva estudiantil, Adisaa y Adefisayo (2025) realizaron un estudio cualitativo con estudiantes de educación escolar para conocer sus perspectivas sobre la incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa en actividades de aprendizaje. Los resultados muestran que los estudiantes valoran su utilización de acuerdo con el contexto y consideran tanto la eficiencia y precisión de estas herramientas como los beneficios del apoyo humano. Este antecedente resulta pertinente porque incorpora directamente la voz de los estudiantes y evidencia que sus percepciones sobre la IAG pueden estar relacionadas con la autonomía, el acompañamiento y las condiciones de uso.

De manera complementaria, Bueie et al. (2026) analizaron el uso y las creencias de estudiantes de educación secundaria respecto a la Inteligencia Artificial Generativa y la escritura escolar. El estudio incluyó dos grupos de estudiantes de secundaria y evidenció un incremento en el uso de estas herramientas para actividades escolares entre 2023 y 2024. Al mismo tiempo, los estudiantes manifestaron reservas sobre algunos beneficios de la IAG, sobre las características de los textos generados y sobre su utilización en determinadas actividades académicas. Este antecedente resulta relevante porque demuestra que la experiencia y las percepciones estudiantiles no son necesariamente homogéneas y que deben considerarse de manera diferenciada en el análisis educativo.

En el contexto ecuatoriano, Collaguazo et al. (2025) analizaron la percepción de 318 estudiantes de instituciones educativas de la provincia de Imbabura respecto al uso de Inteligencia Artificial Generativa. El estudio identificó percepciones estudiantiles sobre estas tecnologías y evidenció la necesidad de fortalecer criterios para su incorporación educativa. Aunque el contexto geográfico y las características metodológicas difieren de la presente investigación, constituye un antecedente nacional relevante porque aporta evidencia empírica sobre la perspectiva de estudiantes ecuatorianos frente a la IAG.

Otro antecedente reciente es la revisión sistemática desarrollada por Zhang et al. (2026), quienes analizaron 45 estudios sobre Inteligencia Artificial Generativa en educación escolar publicados entre 2020 y 2024. Los autores examinaron las tendencias de aplicación, los temas pedagógicos, las herramientas empleadas, los métodos de investigación y los principales beneficios y desafíos identificados. Entre los problemas señalados se encuentran la generación de información incorrecta, la dependencia tecnológica, la privacidad y la necesidad de desarrollar alfabetización en Inteligencia Artificial. Este estudio resulta especialmente importante porque ofrece una visión actualizada del estado de la investigación sobre IAG en educación escolar y confirma que todavía existen múltiples líneas que requieren profundización.

La comparación de estos antecedentes permite observar que la investigación sobre Inteligencia Artificial Generativa en educación ha crecido rápidamente, especialmente a partir de la aparición de herramientas como ChatGPT. Sin embargo, los estudios presentan diferencias importantes en cuanto a niveles educativos, áreas disciplinares, objetivos y metodologías. Las revisiones de Zhang y Tur (2024) y Albadarin et al. (2024) muestran que la investigación sobre herramientas generativas en educación escolar y en diferentes contextos educativos todavía se encuentra en consolidación, mientras que Shi y Aryadoust (2024) evidencian que la investigación sobre retroalimentación automatizada presenta una trayectoria más amplia, pero con concentración en determinados campos educativos.

Estos antecedentes permiten fundamentar de manera más precisa el espacio que ocupa la presente investigación. El interés no consiste simplemente en estudiar si la Inteligencia Artificial puede utilizarse en educación, aspecto que ya ha sido abordado desde diferentes perspectivas, sino en analizar sus posibilidades como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada desde un contexto educativo específico. En particular, se busca aproximarse a las experiencias, percepciones y necesidades de estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil.

En consecuencia, el estudio pretende aportar una aproximación cualitativa y contextualizada que permita articular la evidencia disponible sobre Inteligencia Artificial Generativa con las experiencias y necesidades expresadas por los estudiantes. Los resultados servirán como fundamento para el diseño de una guía de orientaciones pedagógicas, cuya valoración posterior por expertos permitirá revisar sus características antes de establecer la versión final de la propuesta. Esta finalidad diferencia la investigación de estudios centrados exclusivamente en medir actitudes, intenciones de uso, rendimiento académico o efectos de una intervención tecnológica.

2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación

2.2.1 Inteligencia Artificial e Inteligencia Artificial Generativa

La Inteligencia Artificial (IA) constituye un campo interdisciplinario relacionado con el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar determinadas tareas mediante capacidades que tradicionalmente se han asociado con la inteligencia humana, como el procesamiento de información, el reconocimiento de patrones, el lenguaje, la percepción y la resolución de problemas. En el ámbito educativo, la IA ha sido incorporada progresivamente

como apoyo para actividades relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la personalización de experiencias educativas (Chaudhry & Kazim, 2022).

Dentro de la evolución de la IA se encuentra la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), caracterizada por su capacidad para producir nuevos contenidos a partir de instrucciones proporcionadas por los usuarios. Estos contenidos pueden presentarse en diferentes formatos, como textos, imágenes, audio, código y otros recursos digitales. Miao y Holmes (2023) señalan que la expansión de estas tecnologías genera nuevas posibilidades para la educación, pero también plantea desafíos relacionados con la privacidad, la equidad, la confiabilidad de la información, la protección de datos y la preparación de docentes e instituciones educativas.

Una característica relevante de la IAG es su capacidad para interactuar mediante lenguaje natural. Esto permite que los usuarios formulen instrucciones y obtengan respuestas que pueden utilizarse para elaborar explicaciones, ejemplos, preguntas, actividades y otros recursos. Desde una perspectiva educativa, estas posibilidades deben relacionarse con los objetivos de aprendizaje y con las características de los estudiantes, evitando asumir que la generación automática de contenidos equivale a una decisión pedagógica.

La capacidad de producir respuestas tampoco garantiza que estas sean correctas, pertinentes o adecuadas para una situación educativa determinada. Miao y Holmes (2023) plantean la necesidad de establecer procesos de revisión, validación y supervisión humana, particularmente frente a los riesgos relacionados con la confiabilidad de la información, la privacidad y el uso responsable de estas tecnologías. En este sentido, la utilización educativa de la IAG requiere mantener una perspectiva centrada en las personas y considerar condiciones éticas, seguras y equitativas.

Para efectos de esta investigación, la Inteligencia Artificial Generativa será entendida como un recurso tecnológico capaz de generar o transformar contenidos a partir de instrucciones formuladas por los usuarios, cuya utilización educativa requiere orientación, revisión y mediación humana. Esta concepción permite evitar una interpretación determinista de la tecnología y situarla dentro de un proceso pedagógico en el que las decisiones educativas continúan dependiendo de las personas responsables del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la investigación no parte del supuesto de que la IAG constituya una solución automática para las dificultades relacionadas con la retroalimentación. El interés se centra en analizar sus posibilidades, limitaciones y condiciones de utilización como recurso complementario para apoyar procesos de retroalimentación personalizada.

2.2.2 Inteligencia Artificial en educación

La incorporación de la Inteligencia Artificial en educación forma parte de los procesos de transformación tecnológica que han ampliado las posibilidades para la planificación, elaboración de recursos, evaluación, análisis de información y acompañamiento del aprendizaje. Zawacki-Richter et al. (2019) evidenciaron que las aplicaciones de IA en educación abarcan diferentes funciones, aunque también señalaron la importancia de considerar el papel de los actores educativos y las implicaciones pedagógicas de su utilización.

La IAG introduce posibilidades adicionales debido a su capacidad para producir contenidos mediante instrucciones formuladas en lenguaje natural. Miao y Holmes (2023) identifican posibilidades de utilización de estas tecnologías en actividades relacionadas con el diseño curricular, la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Sin embargo, los autores plantean la necesidad de desarrollar su utilización desde un enfoque centrado en las personas, acompañado de criterios éticos y pedagógicos.

UNESCO (2023) plantea que el uso educativo de la IAG debe considerar principios relacionados con la protección de datos, la inclusión, la equidad, la seguridad y la responsabilidad humana. En este sentido, la tecnología no debe constituir el centro del proceso educativo, sino utilizarse en función de propósitos pedagógicos previamente establecidos.

En el ámbito educativo, el valor de una herramienta de Inteligencia Artificial no está determinado únicamente por sus capacidades técnicas. Su utilización también debe responder al propósito de la actividad, las características de los estudiantes, los objetivos curriculares y la función que desempeña el docente. Aunque una herramienta puede generar una explicación de manera inmediata, corresponde al responsable del proceso educativo revisar su contenido y determinar si es correcto, comprensible y adecuado para el nivel de los estudiantes. Desde esta perspectiva, la IA puede constituirse en un recurso de apoyo para determinadas

actividades educativas, pero no reemplaza la mediación pedagógica. Miao y Holmes (2023) resaltan la importancia de mantener la participación humana en los procesos educativos y de promover capacidades que permitan utilizar estas tecnologías de manera crítica y responsable.

En la presente investigación, la IA educativa se aborda desde una perspectiva instrumental, crítica y centrada en las personas. Se considera como un recurso que puede complementar determinadas acciones del proceso educativo, mientras que la definición de los objetivos, la identificación de las necesidades de aprendizaje, la revisión de la información generada y la decisión sobre su pertinencia corresponden al criterio y responsabilidad del docente.

2.2.3 Evaluación formativa

La evaluación constituye un componente fundamental del proceso educativo porque permite obtener información sobre el aprendizaje y utilizarla para orientar las decisiones pedagógicas. Desde una perspectiva formativa, la evaluación trasciende la asignación de una calificación y se relaciona con la obtención de evidencias que permitan comprender el progreso y las dificultades de los estudiantes.

Black y Wiliam (2018) sostienen que la evaluación en el aula debe analizarse como parte de la pedagogía, debido a que la información obtenida mediante las actividades evaluativas puede utilizarse para orientar decisiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje.

La evaluación formativa se comprende como un proceso que acompaña el desarrollo del aprendizaje y permite reconocer oportunamente los aspectos que requieren atención. Su propósito no se limita a identificar los conocimientos adquiridos por el estudiante, sino que también proporciona información útil para orientar las acciones pedagógicas posteriores. Esta concepción guarda relación con las disposiciones establecidas por el Ministerio de Educación del Ecuador (2023), mediante el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en el que se contemplan aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes y el uso de sus resultados para orientar procesos de mejoramiento y refuerzo académico.

Los errores constituyen una fuente de información relevante para comprender las dificultades que pueden presentarse durante el aprendizaje. Una respuesta incorrecta puede estar relacionada con dificultades para comprender un concepto, una interpretación

inadecuada, la aplicación incorrecta de un procedimiento o la confusión entre determinados elementos. El identificar el error no es suficiente; es necesario reconocer su posible origen para proporcionar una orientación acorde con las necesidades del estudiante. Desde esta perspectiva, la evaluación formativa implica recopilar e interpretar evidencias sobre el aprendizaje para orientar las decisiones pedagógicas y proporcionar información que ayude al estudiante a avanzar en su proceso formativo.

Esto nos permite ubicar la retroalimentación personalizada como parte de un proceso educativo más amplio, en el que la información proporcionada al estudiante no se limita a señalar si una respuesta es correcta o incorrecta, sino que busca favorecer la comprensión de las dificultades y orientar acciones concretas para mejorar el aprendizaje.

2.2.4 Retroalimentación educativa

La retroalimentación representa una categoría fundamental dentro de los procesos de evaluación y aprendizaje porque proporciona información que puede ser utilizada para comprender el desempeño y orientar acciones posteriores. La evidencia reciente muestra que sus efectos no son uniformes, sino que dependen de diferentes factores relacionados con el contenido y las condiciones en las que se proporciona.

Wisniewski et al. (2020), mediante un metaanálisis de 435 estudios, encontraron un efecto positivo general de la retroalimentación sobre el aprendizaje, aunque también identificaron una importante variabilidad entre las diferentes formas de retroalimentación. Los autores destacan que el contenido de la información transmitida constituye un factor relevante para comprender sus efectos. Desde esta perspectiva, retroalimentar no significa únicamente comunicar al estudiante si una respuesta es correcta o incorrecta. La retroalimentación debe proporcionar información que permita comprender el desempeño y orientar acciones posteriores.

Panadero y Lipnevich (2022) realizaron una revisión de diferentes modelos de retroalimentación y propusieron el modelo integrador MISCA, compuesto por cinco elementos: mensaje, implementación, estudiante, contexto y agentes. Este modelo permite comprender la retroalimentación como un proceso complejo en el que no solamente importa el contenido del mensaje, sino también las características del estudiante, el contexto y la forma en que la información es implementada.

En consecuencia, la retroalimentación puede ser comprendida como un proceso de comunicación pedagógica mediante el cual se proporciona información relacionada con el desempeño del estudiante con la finalidad de favorecer su comprensión y orientar acciones de mejora. En la presente investigación, la retroalimentación se diferencia de la calificación y de la corrección. Mientras la calificación expresa un resultado, la retroalimentación proporciona información que puede ser utilizada para comprender el desempeño y continuar aprendiendo.

2.2.5 Retroalimentación personalizada

La retroalimentación personalizada representa una forma de orientación pedagógica que considera características particulares del desempeño y las necesidades de aprendizaje de cada estudiante. La personalización implica adaptar la información proporcionada a determinadas características del aprendiz o de la situación educativa, en lugar de utilizar exclusivamente mensajes generales para todo un grupo.

Tetzlaff et al. (2021) plantean que la personalización educativa implica adaptar sistemáticamente los procesos de enseñanza a las características individuales de los estudiantes. Desde esta perspectiva, personalizar requiere disponer de información relevante sobre el estudiante y utilizarla para ajustar las acciones pedagógicas.

En el ámbito específico de la retroalimentación digital, Maier y Klotz (2022) analizaron investigaciones sobre retroalimentación personalizada y encontraron diferentes formas de adaptar los mensajes según características del estudiante, su desempeño y su comportamiento de aprendizaje. Estos resultados muestran que la personalización puede realizarse en diferentes niveles y que todavía existen aspectos que requieren mayor investigación.

La personalización no implica necesariamente producir un mensaje completamente diferente para cada estudiante. Implica que la información proporcionada responda a una necesidad específica identificada en su desempeño. Dos estudiantes pueden presentar la misma respuesta incorrecta, pero las razones de dicha dificultad pueden ser diferentes y, por tanto, requerir orientaciones distintas. Desde esta perspectiva, la retroalimentación personalizada debe considerar criterios que permitan adaptar la orientación a las características de la situación de aprendizaje. En esta investigación se consideran especialmente la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora.

La IAG presenta posibilidades para apoyar determinadas tareas relacionadas con esta personalización. Por ejemplo, puede generar diferentes formas de explicar un concepto, proponer preguntas orientadoras o adaptar el lenguaje de una explicación. Sin embargo, generar un mensaje diferente no significa automáticamente que exista personalización pedagógica.

La presente investigación entiende la retroalimentación personalizada como un proceso de orientación pedagógica que considera las características del desempeño individual, identifica necesidades específicas y proporciona información pertinente para favorecer acciones de mejora. Esta definición es fundamental para la propuesta, ya que la guía no busca que el docente delegue la retroalimentación en la IA, sino que pueda utilizarla de manera responsable como recurso complementario.

2.2.6 Características de la retroalimentación efectiva

La calidad de la retroalimentación constituye un aspecto fundamental para su utilización pedagógica. La literatura reciente muestra que la retroalimentación debe analizarse considerando no solamente su existencia, sino también su contenido, función, presentación, contexto y forma de utilización por parte del estudiante.

Panadero y Lipnevich (2022) integraron diferentes modelos de retroalimentación y señalaron que esta puede analizarse mediante componentes relacionados con el mensaje, su implementación, las características del estudiante, el contexto y los agentes participantes. Esta perspectiva permite comprender que la calidad de la retroalimentación no depende únicamente de emitir un comentario, sino de la relación entre diferentes elementos del proceso. De manera complementaria, Ba et al. (2025), a partir de una revisión sistemática de investigaciones sobre retroalimentación asistida por Inteligencia Artificial, identificaron diferentes focos de retroalimentación, entre ellos la tarea, el proceso y la autorregulación, destacando la importancia de integrar las dimensiones pedagógica y tecnológica para favorecer una retroalimentación centrada en el estudiante.

La claridad resulta necesaria para que el estudiante pueda comprender el mensaje recibido. La especificidad permite identificar con mayor precisión el aspecto del desempeño que requiere atención. La pertinencia implica mantener relación entre la información proporcionada, la actividad y los objetivos de aprendizaje. La oportunidad se relaciona con el momento en que la información es proporcionada para que pueda ser utilizada. Finalmente, la

orientación hacia la mejora implica que la información permita identificar acciones posteriores.

Wisniewski et al. (2020) evidenciaron que el contenido de la retroalimentación constituye un moderador relevante de sus efectos sobre el aprendizaje. Por ello, no puede asumirse que cualquier comentario dirigido al estudiante posee el mismo valor pedagógico.

Para esta investigación se considerarán como criterios centrales de la retroalimentación la claridad, la especificidad, la pertinencia, la oportunidad y la orientación hacia la mejora. Estos elementos permiten delimitar una concepción de retroalimentación orientada no solo a comunicar información sobre el desempeño, sino también a proporcionar al estudiante información que pueda utilizar para comprender sus avances y orientar acciones posteriores de mejora.

2.2.7 Autorregulación del aprendizaje y andamiaje

La retroalimentación mantiene una relación estrecha con la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje. Cuando la información proporcionada permite reconocer dificultades, comprender criterios y establecer acciones de mejora, puede contribuir a procesos relacionados con la autorregulación.

Panadero (2017) señala que la autorregulación del aprendizaje comprende procesos mediante los cuales el estudiante participa activamente en la planificación, ejecución y reflexión sobre su propio aprendizaje. La revisión de diferentes modelos permite identificar estas fases como elementos centrales para comprender cómo los estudiantes establecen objetivos, realizan seguimiento de su desempeño y valoran sus resultados.

Se adopta como referente el modelo cíclico de autorregulación revisado por Panadero (2017). Desde esta perspectiva, la planificación implica establecer objetivos y organizar las acciones necesarias para realizar una tarea; el seguimiento permite observar el propio desempeño durante su ejecución; y la valoración o autorreflexión permite analizar los resultados obtenidos y establecer posibles ajustes.

Esta concepción permite comprender que una retroalimentación útil puede contribuir a la autorregulación cuando proporciona información que ayuda al estudiante a identificar su situación, comprender una dificultad y determinar posibles acciones posteriores.

La autorregulación también puede relacionarse con el concepto de andamiaje. Desde una perspectiva pedagógica, el andamiaje se refiere a los apoyos que permiten al estudiante desarrollar acciones que todavía no puede realizar de manera autónoma y que pueden ajustarse progresivamente a sus necesidades. Puntambekar (2023) destaca la importancia de que el apoyo pedagógico sea sensible a las necesidades del estudiante y pueda modificarse a medida que aumenta su autonomía.

La retroalimentación puede funcionar como una forma de mediación y apoyo cuando orienta al estudiante hacia una comprensión progresivamente más independiente. La IAG podría contribuir a la elaboración de preguntas, ejemplos o explicaciones que formen parte de este apoyo, pero la selección del tipo de ayuda debe depender de la necesidad identificada.

En este sentido, el andamiaje se entiende en esta investigación como un apoyo pedagógico ajustado a las necesidades del estudiante y orientado progresivamente hacia la autonomía, mientras que la autorregulación se aborda mediante los procesos de planificación, seguimiento y valoración del aprendizaje.

2.2.8 Rol docente frente a la Inteligencia Artificial Generativa

La incorporación de la IAG en los procesos educativos genera nuevas responsabilidades para docentes, estudiantes e instituciones educativas. Su uso requiere seleccionar herramientas adecuadas, formular instrucciones claras y revisar los resultados obtenidos, además de considerar los aspectos éticos relacionados con el manejo de la información. En los estudiantes, esto supone desarrollar capacidades que les permitan comprender el funcionamiento general de estas herramientas, valorar de manera crítica los contenidos que generan, proteger sus datos y utilizarlas de forma ética y responsable. En esta línea, una revisión sistemática reciente sobre alfabetización en IAG en contextos escolares señala la comprensión, el uso, la evaluación de los resultados y las consideraciones éticas como competencias relevantes para su incorporación educativa (Chen et al., 2025).

Miao y Holmes (2023) destacan la importancia de mantener una visión centrada en las personas y de preservar la función humana en los procesos educativos. Desde esta perspectiva, la utilización de la IAG requiere mecanismos de revisión y supervisión, así como condiciones relacionadas con la protección de datos, la seguridad, la equidad y el uso responsable.

El docente continúa desempeñando un papel fundamental en la interpretación de las necesidades de los estudiantes y en la toma de decisiones pedagógicas. Sin embargo, cuando los estudiantes utilizan herramientas de IAG de manera autónoma, también adquieren responsabilidad sobre la forma en que interactúan con ellas y utilizan sus resultados. Esto implica verificar críticamente la información generada, reconocer sus posibles limitaciones, proteger los datos personales y respetar principios de integridad académica y uso ético. Por tanto, la responsabilidad educativa frente a la IAG puede comprenderse como un proceso compartido entre docentes y estudiantes, dentro de las orientaciones establecidas por las instituciones educativas.

Para la presente investigación se plantea una síntesis propia de cuatro acciones docentes frente al uso educativo de la IAG: seleccionar, orientar, verificar y contextualizar. Esta síntesis se deriva de la articulación conceptual entre los principios de supervisión humana, uso responsable y adecuación pedagógica planteados por Miao y Holmes (2023), y los criterios de alfabetización en IAG relacionados con la comprensión, evaluación y uso ético identificados en la literatura reciente (Chen et al., 2025). No se presenta como un modelo validado ni como una propuesta atribuida directamente a estos autores, sino como una construcción conceptual desarrollada en el marco de la presente investigación.

Seleccionar implica determinar cuándo puede ser pertinente utilizar una herramienta generativa. Orientar supone establecer instrucciones relacionadas con el propósito pedagógico. Verificar requiere revisar la información generada y contrastarla con fuentes confiables. Contextualizar implica adaptar el resultado a los objetivos curriculares y a las características y necesidades de los estudiantes.

En este sentido, las cuatro acciones constituyen un eje orientador construido para esta investigación y podrán servir como referente para estructurar las orientaciones de la propuesta, manteniendo al docente como responsable de las decisiones pedagógicas y reconociendo, al mismo tiempo, la participación activa y responsable del estudiante en el uso de la Inteligencia Artificial Generativa.

2.2.9 Ética, confiabilidad y limitaciones de la IAG

El uso educativo de la Inteligencia Artificial Generativa implica desafíos éticos y técnicos relacionados con la privacidad, protección de datos, equidad, sesgos, confiabilidad de la

información y supervisión humana. Miao y Holmes (2023) identifican estos aspectos como elementos que deben considerarse en la incorporación de la IAG a los sistemas educativos.

Miao y Holmes (2023), mediante la guía sobre IAG en educación e investigación, proponen un enfoque centrado en las personas y plantean la necesidad de garantizar un uso ético, seguro, equitativo y significativo de estas tecnologías. El documento también destaca la importancia de proteger la privacidad de los usuarios y desarrollar mecanismos para validar las herramientas antes de utilizarlas en contextos educativos.

Uno de los principales riesgos corresponde a la confiabilidad de la información. Las herramientas generativas pueden producir respuestas con una estructura coherente y aparentemente correcta, pero que contienen errores o información que requiere comprobación. Este aspecto resulta especialmente relevante en Ciencias Naturales, donde la precisión conceptual constituye un requisito fundamental. En el caso de los estudiantes, la utilización autónoma de estas herramientas requiere desarrollar capacidades para cuestionar las respuestas generadas, contrastarlas con fuentes confiables y reconocer situaciones en las que la información proporcionada puede ser incorrecta o insuficiente. Zhai et al. (2024) señalan que la sobredependencia de los sistemas de IA puede relacionarse con la aceptación de recomendaciones sin suficiente cuestionamiento y afectar procesos como el pensamiento crítico, el razonamiento analítico y la toma de decisiones.

Por ello, la respuesta generada por una herramienta no debería incorporarse directamente a una actividad educativa sin revisión. El estudiante puede participar activamente en este proceso mediante la comprobación de la información, la comparación con fuentes académicas o educativas confiables y la identificación de posibles errores. El docente, por su parte, mantiene la responsabilidad de orientar estos procesos y valorar la pertinencia de la información en relación con los objetivos de aprendizaje.

Otro aspecto corresponde a la protección de datos personales. La introducción de información relacionada con estudiantes en plataformas de IA puede generar riesgos relacionados con la privacidad. Miao y Holmes (2023) destacan la necesidad de establecer medidas de protección de datos y políticas que regulen el uso de estas tecnologías. Por ello, los estudiantes también deben desarrollar criterios para reconocer qué información puede compartirse y cuál debe mantenerse protegida.

También debe considerarse la equidad. Las diferencias en acceso a dispositivos, conectividad y competencias digitales pueden generar desigualdades en la utilización de estas herramientas. En consecuencia, su incorporación debe considerar las condiciones concretas de los estudiantes y evitar generar nuevas formas de exclusión.

Por tanto, el uso responsable de la IAG en el contexto educativo requiere una responsabilidad compartida. En el caso de los estudiantes, esta implica verificar la información, proteger sus datos, reconocer las limitaciones de las herramientas, evitar una dependencia excesiva y utilizar los resultados de manera ética. En el caso del docente, comprende orientar, supervisar y contextualizar el uso de la tecnología de acuerdo con los objetivos de aprendizaje. Estas condiciones constituyen referentes relevantes para las orientaciones pedagógicas que se desarrollarán en la propuesta.

2.2.10 Inteligencia Artificial Generativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias Naturales requiere que los estudiantes desarrollen capacidades relacionadas con la comprensión de conceptos, interpretación de fenómenos, análisis de evidencias y construcción de explicaciones científicas. El currículo oficial ecuatoriano de Ciencias Naturales plantea una formación científica integral y establece una relación entre los aprendizajes del área, los objetivos curriculares y los indicadores de evaluación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). El Ministerio de Educación mantiene además un documento específico correspondiente al currículo de Ciencias Naturales para BGU.

En este contexto, la retroalimentación adquiere relevancia porque permite identificar dificultades y orientar la revisión de conocimientos. Una respuesta incorrecta puede derivarse de desconocimiento conceptual, interpretación inadecuada de un fenómeno, establecimiento de relaciones incorrectas o dificultades para utilizar evidencias.

La literatura sobre aprendizaje de las ciencias reconoce la existencia de concepciones alternativas o dificultades conceptuales que pueden interferir con la construcción de explicaciones científicas. Vosniadou (2019) analiza el desarrollo de la comprensión científica y destaca la importancia de considerar los conocimientos previos de los estudiantes durante los procesos de cambio conceptual.

En Ciencias Naturales, la retroalimentación requiere reconocer primero la dificultad que presenta el estudiante antes de plantear una orientación. Indicar únicamente que una respuesta es incorrecta no permite comprender qué aspecto debe revisarse; por esta razón, es necesario explicar el error y ofrecer elementos que ayuden a mejorar la respuesta o la explicación planteada. En este proceso, la IAG ofrece alternativas para generar explicaciones, ejemplos, preguntas de análisis y actividades de revisión que pueden complementar el aprendizaje. Su utilización requiere prestar especial atención a la precisión y pertinencia de la información que proporciona, debido a que los contenidos generados pueden presentar errores o no ajustarse a las necesidades del estudiante.

La revisión de estos contenidos corresponde al docente antes de incorporarlos como parte de la retroalimentación. De esta forma, la IAG puede aportar recursos para complementar las orientaciones dirigidas a los estudiantes, mientras que la valoración pedagógica y la decisión sobre su uso permanecen bajo responsabilidad del docente. Este planteamiento se relaciona con el propósito de la investigación, centrado en analizar las posibilidades de uso de la IAG como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado.

2.2.11 Inteligencia Artificial Generativa y Bachillerato General Unificado

El Bachillerato General Unificado constituye el contexto educativo de esta investigación y comprende los diferentes cursos que conforman este nivel del sistema educativo ecuatoriano. En el estudio se consideraron estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado, quienes aportaron información sobre sus experiencias, percepciones y necesidades relacionadas con la retroalimentación que reciben y con las posibilidades de utilizar Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a este proceso.

En el área de Ciencias Naturales, el Ministerio de Educación del Ecuador dispone de lineamientos curriculares específicos para el Bachillerato General Unificado, en los que se relacionan los objetivos, las destrezas y los indicadores de evaluación. Estos elementos buscan orientar una formación científica que permita a los estudiantes comprender los contenidos y relacionarlos con situaciones de su entorno, al tiempo que desarrollan capacidades vinculadas con el pensamiento y la comprensión científica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). A ello se suman las orientaciones establecidas para la evaluación de los aprendizajes, cuyo propósito incluye reconocer las necesidades de los

estudiantes y orientar acciones de mejora dentro del proceso educativo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

En el BGU, el uso de tecnologías generativas requiere considerar tanto sus posibilidades como las condiciones propias del proceso educativo. Su incorporación debe guardar relación con los objetivos curriculares, las características de los estudiantes, sus necesidades de aprendizaje y el papel que cumplen los docentes en la orientación y seguimiento de las actividades. La retroalimentación personalizada constituye uno de los espacios en los que estas herramientas pueden utilizarse como apoyo para generar explicaciones, orientar revisiones o complementar determinadas actividades, siempre bajo criterios pedagógicos y con la revisión correspondiente.

El BGU constituye el contexto educativo en el que se analizaron las experiencias, percepciones y necesidades de estudiantes de primero, segundo y tercero, particularmente en relación con la retroalimentación que reciben en Ciencias Naturales y con las posibilidades de utilizar Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo. La inclusión de los tres cursos permite abordar el fenómeno dentro del nivel educativo señalado en el título de la investigación y mantener correspondencia entre la población participante y el objeto de estudio.

2.2.12 Relación conceptual entre las categorías de estudio

La presente investigación trabaja con dos categorías centrales: Inteligencia Artificial Generativa y retroalimentación personalizada. La relación entre ambas se aborda desde una perspectiva de complementariedad y no de causalidad.

La Inteligencia Artificial Generativa representa una categoría tecnológica relacionada con las características, posibilidades de uso educativo, limitaciones y condiciones de utilización responsable de herramientas capaces de producir contenidos mediante instrucciones.

La retroalimentación personalizada representa una categoría pedagógica relacionada con la orientación específica que se proporciona al estudiante a partir de su desempeño y de las necesidades identificadas durante el proceso de aprendizaje.

La articulación entre ambas puede encontrarse en determinadas actividades relacionadas con la elaboración de retroalimentación. La IAG puede apoyar la generación de explicaciones,

preguntas, ejemplos o reformulaciones, mientras que la pertinencia de dichos recursos depende de la valoración humana. Esta valoración puede involucrar tanto al docente, quien orienta y contextualiza el uso de la herramienta de acuerdo con los objetivos de aprendizaje, como al estudiante, quien debe revisar críticamente la información generada, reconocer posibles errores y determinar su utilidad para sus propias necesidades de aprendizaje.

La revisión de Maier y Klotz (2022) evidencia que la retroalimentación personalizada en entornos digitales puede adaptarse a diferentes características del estudiante y de su comportamiento de aprendizaje, aunque también señala la necesidad de continuar estudiando las condiciones bajo las cuales dicha personalización resulta adecuada.

Por ello, esta investigación no pretende determinar si la IAG "influye" o "mejora" la retroalimentación personalizada. El propósito consiste en analizar sus posibilidades, características, condiciones de utilización y limitaciones, a partir de la revisión documental y de la información proporcionada por estudiantes de BGU.

2.2.13 Posicionamiento teórico de la investigación

La revisión realizada permite asumir una perspectiva centrada en las personas para abordar el uso educativo de la Inteligencia Artificial Generativa. Desde esta perspectiva, la tecnología se entiende como un recurso que debe responder a los objetivos educativos, las necesidades de los estudiantes y las decisiones pedagógicas, sin desplazar la interacción ni la responsabilidad de quienes participan en el proceso educativo. Esta mirada coincide con las orientaciones planteadas por Miao y Holmes (2023) y UNESCO (2023), quienes destacan la importancia de considerar aspectos como la protección de datos, la inclusión, la equidad, la seguridad, la responsabilidad y la supervisión humana en el uso de la IAG en educación.

En cuanto a la retroalimentación, el estudio parte de una concepción orientada a la mejora del aprendizaje. La información proporcionada al estudiante debe ser clara, específica y pertinente, además de llegar en un momento que permita utilizarla para revisar y mejorar su trabajo. No se trata únicamente de señalar errores, sino de ofrecer orientaciones que ayuden a comprender lo realizado y a identificar posibles acciones para avanzar. Esta perspectiva se relaciona con los aportes de Wisniewski et al. (2020) y Panadero y Lipnevich (2022).

La personalización, por su parte, se entiende como la adaptación de la orientación a las características y necesidades relevantes de cada estudiante. Por esta razón, personalizar la retroalimentación no significa simplemente generar mensajes diferentes de manera automática, sino considerar la información disponible sobre el aprendizaje para ofrecer orientaciones que resulten pertinentes para cada situación. Esta perspectiva guarda relación con los aportes de Tetzlaff et al. (2021) y Maier y Klotz (2022).

La IAG puede entenderse como un recurso de apoyo que requiere planificación, revisión, contextualización y supervisión para su incorporación en los procesos educativos. En este proceso, el docente conserva la responsabilidad de orientar su uso, comprobar la información generada y adecuarla a las características del contexto educativo. Cuando los estudiantes utilizan directamente estas herramientas, también deben desarrollar criterios para revisar las respuestas, contrastar la información, proteger sus datos y reconocer las limitaciones que puede presentar la IAG (Miao & Holmes, 2023; Zhai et al., 2024). El uso de estas tecnologías, por tanto, implica responsabilidades tanto para docentes como para estudiantes, de acuerdo con el papel que cada uno desempeña en el proceso de aprendizaje.

Esta investigación no busca establecer una relación causal entre el uso de la IAG y el aprendizaje o la calidad de la retroalimentación, ya que no contempla una intervención experimental ni la medición de efectos. El estudio se orientó a reconocer fundamentos, posibilidades, necesidades y criterios que permitieran sustentar una guía de orientaciones pedagógicas para el uso responsable de la IAG como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado.

CAPÍTULO III: Diseño metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un paradigma interpretativo, debido a que busca comprender las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes de Bachillerato General Unificado en relación con la retroalimentación personalizada y las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo. El enfoque cualitativo permite aproximarse a los significados construidos por los participantes desde su propio contexto, mientras que el paradigma interpretativo considera las experiencias de quienes forman parte del fenómeno como elementos fundamentales para su comprensión (Creswell y Poth, 2018).

Por su finalidad, el estudio corresponde a una investigación aplicada, ya que los conocimientos obtenidos sirven como fundamento para el desarrollo de una guía de orientaciones pedagógicas dirigida al uso de la IAG como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. Esta modalidad de investigación busca generar conocimientos que puedan relacionarse con situaciones o necesidades concretas (Bisquerra, 2019).

El alcance es exploratorio-descriptivo. Su carácter exploratorio se relaciona con el análisis de las posibilidades y limitaciones del uso educativo de la IAG en la retroalimentación personalizada, mientras que el componente descriptivo permite caracterizar las experiencias, percepciones y necesidades expresadas por los estudiantes. Los estudios exploratorios permiten aproximarse a fenómenos poco estudiados y los descriptivos contribuyen a reconocer sus principales características (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

En cuanto al contexto, la investigación incorporó un componente de campo con apoyo documental. La información de campo se obtuvo directamente de estudiantes de Bachillerato General Unificado mediante un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas aplicado a través de Google Forms. El componente documental permitió revisar literatura científica, pedagógica y normativa relacionada con las categorías consideradas en el estudio (Bisquerra, 2019).

El diseño es no experimental y transversal, debido a que no se manipularon las condiciones del fenómeno ni se realizó una intervención experimental en el aula. La

información se recopiló durante un período determinado y se analizó a partir de las experiencias y percepciones expresadas por los participantes, en correspondencia con las categorías de análisis establecidas (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Durante el proceso de investigación, el investigador asumió un papel activo en la organización e interpretación de la información, reconociendo la posible influencia de sus conocimientos y expectativas en el análisis. Para reducir posibles sesgos, se registraron las decisiones metodológicas y analíticas, se contrastaron las categorías con las respuestas obtenidas y se diferenciaron las expresiones de los participantes de las interpretaciones realizadas por el investigador (Creswell y Poth, 2018; Olmos-Vega et al., 2023).

En conjunto, estas características configuran una investigación cualitativa, aplicada, de alcance exploratorio-descriptivo, con componente de campo y apoyo documental, bajo un diseño no experimental y transversal. La guía de orientaciones pedagógicas fue desarrollada a partir de los hallazgos obtenidos y posteriormente valorada por tres expertos, considerando criterios de pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética. Debido a que la propuesta no fue implementada en el aula, el estudio no contempla la medición de su eficacia ni de posibles efectos o impactos sobre el aprendizaje.

3.2 La población y la muestra

3.2.1 Características de la población

La población de esta investigación estuvo conformada por estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU) pertenecientes a instituciones educativas públicas de la zona norte de Guayaquil, que cursan asignaturas del área de Ciencias Naturales. Esta población se relaciona directamente con el objeto de estudio, debido a que la investigación busca analizar sus experiencias, percepciones y necesidades respecto a la retroalimentación personalizada y las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como recurso de apoyo.

Desde el enfoque cualitativo, los participantes aportaron información relacionada con sus experiencias y percepciones dentro del contexto educativo, por lo que no se buscó obtener una representación estadística de la población, sino información pertinente para comprender el fenómeno estudiado (Creswell y Poth, 2018).

3.2.2 Delimitación de la población

La población se delimitó a estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Guayaquil, durante el período académico 2026–2027. La identificación de los posibles participantes se realizó mediante el contacto con instituciones educativas que correspondan con esta delimitación y, previa autorización, se coordino el acceso a los estudiantes.

La población se delimitó a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Guayaquil, durante el período académico 2026–2027. Se consideraron estudiantes que cursaban asignaturas del área de Ciencias Naturales y que cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Esta delimitación permitió recoger experiencias diversas respecto a la retroalimentación recibida, sin establecer como condición un determinado nivel de participación o rendimiento académico.

3.2.3 Tipo de muestra

Se utilizó un muestreo no probabilístico e intencional, mediante la selección de estudiantes que cumplan con las características establecidas y puedan proporcionar información pertinente para los objetivos de la investigación. Este tipo de muestreo es coherente con el enfoque cualitativo, debido a que permite seleccionar participantes de acuerdo con su relación con el fenómeno estudiado (Creswell y Poth, 2018).

La investigación contó con la participación de 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico e intencional, considerando la disponibilidad de los participantes y su pertenencia al nivel educativo definido para el estudio. Se obtuvieron 50 respuestas al cuestionario, de las cuales la totalidad fue considerada para el análisis, debido a que los participantes aceptaron voluntariamente formar parte de la investigación y respondieron las diez preguntas principales del instrumento. La distribución correspondió a 17 estudiantes de primero, 17 de segundo y 16 de tercero de Bachillerato General Unificado. La información permitió reunir experiencias, percepciones y necesidades diversas relacionadas con la retroalimentación personalizada y el uso de Inteligencia Artificial Generativa, sin establecer como condición un determinado nivel de participación o rendimiento académico.

La suficiencia de la información se determinó mediante la revisión de las respuestas obtenidas en relación con las categorías y subcategorías establecidas en la investigación. Para

ello, se identificaron ideas, experiencias y percepciones recurrentes, así como aspectos nuevos que aportaran información relevante para el análisis. La incorporación de los 50 participantes permitió contar con información suficiente para reconocer coincidencias, diferencias y elementos relevantes entre las respuestas, sin pretender establecer una representación estadística de la población estudiantil.

Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante activo de BGU, pertenecer a una institución educativa pública de la zona norte de Guayaquil, cursar asignaturas del área de Ciencias Naturales, presentar disposición voluntaria para participar y contar con el consentimiento correspondiente. En el caso de los estudiantes mayores de edad, el consentimiento informado fue otorgado directamente por el participante; mientras que, en el caso de los estudiantes menores de edad, se requirió el consentimiento de su representante legal y el asentimiento del estudiante.

Se excluyeron estudiantes que no pertenezcan al nivel o contexto establecido, que no cursen las asignaturas consideradas, que no cuenten con el consentimiento correspondiente o que decidan retirarse voluntariamente de la investigación.

3.2.4 Proceso de selección de la muestra

La selección de los participantes se realizó mediante el contacto de los investigadores, en su calidad de estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, con instituciones educativas públicas de la zona norte de Guayaquil. Para el acceso a los participantes, se obtuvo la autorización escrita y firmada de la jefa del área de Ciencias Naturales, quien estuvo encargada de facilitar la distribución del enlace del cuestionario digital a los estudiantes que cumplían con los criterios establecidos. La participación fue voluntaria y se realizó mediante el formulario digital dispuesto para la recopilación de la información. La autorización correspondiente se incorporó como respaldo documental en los anexos de la investigación.

La invitación fue de carácter voluntario y se explicó a los estudiantes el propósito de la investigación, las condiciones de participación y el uso académico de la información. Se evitó cualquier forma de presión para participar y la decisión de aceptar o no participar no tendrá consecuencias académicas. Los estudiantes pudieron retirarse de la investigación en cualquier momento, sin necesidad de justificar su decisión. Quienes no deseen participar podrán simplemente no completar el cuestionario.

La participación fue voluntaria y se garantizará el derecho a retirarse en cualquier momento. El consentimiento informado se incorporó al inicio del formulario de Google Forms y, cuando correspondió, se solicitó previamente el consentimiento del representante legal y el asentimiento del estudiante.

Para proteger la identidad de los participantes, no se solicitó nombres, apellidos, nombres de docentes ni nombres de las instituciones educativas, debido a que estos datos no son necesarios para los objetivos de la investigación. Las respuestas fuerón organizadas mediante códigos y utilizadas exclusivamente con fines académicos, manteniendo la confidencialidad de la información.

La información fue recopilada y almacenada mediante Google Forms y estuvo disponible únicamente para los investigadores responsables del estudio, quienes administraron el formulario y tuvieron acceso a las respuestas. La jefa del área de Ciencias Naturales participó únicamente en la distribución del enlace a los estudiantes y no tuvo acceso a la información proporcionada en el cuestionario. Los datos fueron conservados durante el desarrollo de la investigación, por un período máximo de cinco meses, y serán eliminados una vez concluido el proceso investigativo y aprobada la investigación.

3.3 Los métodos y las técnicas

Se emplearon los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo para organizar, analizar e interpretar la información relacionada con la Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada.

Como técnicas de recolección de información se utilizó la revisión documental y el cuestionario cualitativo de preguntas abiertas. La revisión documental permitió analizar fuentes científicas y pedagógicas, mientras que el cuestionario permitirá conocer las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes de Bachillerato General Unificado.

El cuestionario fue elaborado a partir de los objetivos específicos y de las categorías y subcategorías establecidas en la matriz de categorización. Las preguntas fueron formuladas para obtener información relacionada con las experiencias de los estudiantes respecto a la retroalimentación, sus características, necesidades y percepciones sobre las posibilidades de

uso de la Inteligencia Artificial Generativa. Antes de su aplicación, el instrumento fue sometido a valoración de contenido por tres expertos, quienes revisaron la claridad, pertinencia y coherencia de cada pregunta con los objetivos y categorías de la investigación. Las observaciones realizadas fueron consideradas para efectuar los ajustes necesarios al cuestionario antes de aplicar su versión definitiva.

La información obtenida mediante las preguntas abiertas fue analizada mediante análisis temático. El procedimiento comprendió la familiarización con las respuestas, la codificación inicial, la agrupación de códigos, la construcción y revisión de temas y su interpretación en relación con las categorías y subcategorías establecidas, considerando también posibles elementos emergentes. Los resultados obtenidos sirvieron como fundamento para el diseño de la guía de orientaciones pedagógicas, la cual fue valorada posteriormente por tres expertos mediante un instrumento específico que consideró los criterios de pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética.

3.4 Procesamiento y análisis de la información.

La información obtenida mediante el cuestionario cualitativo será organizada y preparada para su análisis a partir de las respuestas registradas en Google Forms. Las respuestas fueron revisadas para identificar información incompleta, repetida o que no corresponda con las preguntas planteadas. Posteriormente, se organizaron mediante códigos anónimos para proteger la identidad de los participantes.

El análisis de la información se realizó mediante análisis temático con un enfoque híbrido, combinando procedimientos deductivos e inductivos. La fase deductiva partió de las categorías y subcategorías establecidas en la matriz de categorización, las cuales orientaron la lectura y codificación inicial de las respuestas. Posteriormente, se realizó una revisión detallada de la información para identificar unidades de significado, coincidencias, diferencias y aspectos relevantes expresados por los estudiantes. Cuando surgieron contenidos que no se ajustaban de manera directa a las categorías previamente definidas, se incorporaron códigos derivados de las propias respuestas. Este procedimiento permitió mantener la relación con el marco conceptual y, al mismo tiempo, considerar elementos emergentes de la información obtenida (Braun y Clarke, 2022).

Los códigos identificados fueron revisados y agrupados de acuerdo con su contenido y relación con las categorías y subcategorías del estudio. A partir de esta organización se reconocieron patrones y temas relevantes para interpretar las experiencias, percepciones y necesidades de los estudiantes en torno a la retroalimentación personalizada y al uso de Inteligencia Artificial Generativa. El análisis permitió relacionar los hallazgos con los objetivos de la investigación y utilizarlos como fundamento para el desarrollo de la guía de orientaciones pedagógicas.

Durante el análisis se revisaron las respuestas para identificar posibles elementos que no estuvieran contemplados inicialmente en las categorías y subcategorías establecidas. Esta revisión permitió mantener la organización de la información de acuerdo con la matriz de categorización definida previamente, sin incorporar nuevas categorías emergentes al análisis. Las respuestas fueron codificadas y agrupadas según su relación con las categorías y subcategorías correspondientes, evitando forzar su contenido dentro de categorías que no guardaran relación con lo expresado por los participantes.

Posteriormente, se realizó la construcción y revisión de los temas identificados a partir de la información codificada, estableciendo relaciones entre los hallazgos y los objetivos de la investigación. La interpretación consideró tanto la información obtenida de los estudiantes como los aportes de la revisión documental, lo que permitió contrastar las experiencias, percepciones y necesidades identificadas con los planteamientos de la literatura científica y pedagógica revisada.

Para fortalecer el rigor del análisis se mantendrá la trazabilidad entre las respuestas originales, los códigos asignados, las categorías y subcategorías establecidas y los temas identificados durante la interpretación. La revisión reflexiva permitirá reconocer posibles influencias de la perspectiva de los investigadores en la organización e interpretación de la información. La triangulación se realizó contrastando los hallazgos obtenidos mediante el cuestionario con la información registrada en la ficha de análisis documental, a partir de fuentes científicas, pedagógicas y normativas relacionadas con la Inteligencia Artificial Generativa, la retroalimentación personalizada y su aplicación en el contexto educativo.

El contraste se organizó de acuerdo con las categorías y subcategorías de la investigación. Se consideró como convergencia cuando la información de los estudiantes y las fuentes documentales coincida o presente ideas relacionadas sobre un mismo aspecto; en cambio, se

reconoció una divergencia cuando existan diferencias entre las experiencias o percepciones expresadas por los estudiantes y lo señalado en la literatura revisada. Las coincidencias permitieron reforzar la interpretación de los hallazgos, mientras que las diferencias fueron analizadas atendiendo al contexto y a las características de los participantes, sin asumir que una fuente invalida necesariamente a la otra. Este proceso ayudo a fundamentar los elementos considerados en la elaboración de la guía de orientaciones pedagógicas.

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados

4.1 Análisis de la situación actual

La aplicación del cuestionario cualitativo permitió conocer las experiencias y necesidades de 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado en relación con la retroalimentación que reciben en las asignaturas del área de Ciencias Naturales, así como sus experiencias, percepciones y expectativas respecto al uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). La información obtenida fue organizada de acuerdo con las categorías y subcategorías establecidas en la investigación, considerando los aspectos recurrentes identificados en las respuestas.

De los 50 participantes, 17 pertenecieron a primero de Bachillerato General Unificado, 17 a segundo y 16 a tercero. En cuanto a la condición etaria, 42 participantes fueron mayores de edad y 8 menores de edad; en estos últimos casos se contó con el consentimiento del representante legal y el asentimiento del estudiante. Respecto al uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa, 31 estudiantes manifestaron haberlas utilizado para actividades relacionadas con sus estudios, mientras que 19 indicaron no haberlas utilizado. Entre las herramientas mencionadas por quienes reportaron su uso se encontraron principalmente ChatGPT y Gemini, además de Microsoft Copilot. Los usos señalados estuvieron relacionados con tareas académicas, consultas, aclaración de dudas, elaboración de resúmenes, preparación para evaluaciones, investigación y comprensión de contenidos. Estos datos corresponden a una caracterización descriptiva de los participantes y no representan inferencias estadísticas sobre la población general de estudiantes de Bachillerato General Unificado.

Tabla 2. Distribución de los participantes según curso y uso de Inteligencia Artificial Generativa

Curso	Utilizaron IAG	No utilizaron IAG	Total
Primero de BGU	11	6	17
Segundo de BGU	10	7	17
Tercero de BGU	10	6	16
Total	**31**	**19**	**50**

4.1.1. Experiencias y necesidades relacionadas con la retroalimentación

Las respuestas de los estudiantes muestran que la retroalimentación recibida en Ciencias Naturales se relaciona principalmente con correcciones de tareas, trabajos y evaluaciones. Los participantes valoran especialmente aquellas orientaciones en las que el docente explica qué aspecto está incorrecto y proporciona alguna indicación para corregirlo. Esta percepción se evidencia en la respuesta de E04: "Cuando me explican el error entiendo mejor qué debo cambiar", mientras que E25 señaló: "A veces solo recibimos la nota y eso no me permite saber exactamente qué hice mal". Estas respuestas permiten identificar que los estudiantes atribuyen mayor utilidad a una retroalimentación que, además de señalar el error, explique qué debe revisarse y cómo puede mejorarse. El hallazgo se relaciona con la subcategoría RP-02, experiencias con la retroalimentación, y con los criterios de claridad y especificidad establecidos en la subcategoría RP-01.

En relación con la claridad y especificidad, los estudiantes mencionan como aspectos importantes las explicaciones sencillas, las indicaciones concretas, los ejemplos y la explicación del procedimiento para corregir los errores. También se observa una valoración de las retroalimentaciones que permiten volver a intentar una actividad y aplicar lo aprendido en situaciones posteriores.

Respecto a la pertinencia y personalización, las respuestas muestran que la retroalimentación no siempre se adapta a las dificultades particulares de cada estudiante. De manera recurrente, los participantes expresan la necesidad de recibir comentarios más específicos, explicaciones individuales y ejemplos relacionados con aquellos contenidos que presentan mayor dificultad. Esto permite identificar una necesidad de fortalecer el carácter personalizado de la retroalimentación.

El momento en que se recibe la retroalimentación también es considerado relevante. Los estudiantes señalan que recibir las orientaciones de manera oportuna facilita recordar la actividad, comprender el error y realizar correcciones. Cuando la retroalimentación se recibe de forma tardía, algunos participantes consideran que pierde utilidad porque ya han avanzado hacia otros contenidos. Estas respuestas permiten reconocer que los estudiantes no relacionan la retroalimentación únicamente con la identificación de errores, sino con la posibilidad de comprenderlos y saber cómo mejorar. Las principales necesidades expresadas

se vinculan con mayor claridad, especificidad, personalización, ejemplos y oportunidad en las orientaciones recibidas.

4.1.2. Experiencias y percepciones sobre el uso de la IAG

En cuanto al uso de Inteligencia Artificial Generativa, los 31 estudiantes que manifestaron haber utilizado estas herramientas describieron experiencias principalmente relacionadas con la consulta de dudas, la comprensión de contenidos y el apoyo en tareas y actividades académicas. Algunas respuestas señalan que recurren a la IAG cuando no comprenden una explicación recibida en clase y solicitan una explicación diferente, más sencilla o acompañada de ejemplos.

También se identificaron experiencias relacionadas con asignaturas del área de Ciencias Naturales. Algunos estudiantes mencionaron el uso de estas herramientas para comprender contenidos de Física y Biología o para consultar procedimientos. En varias respuestas se observa que la herramienta no se utiliza únicamente para obtener una respuesta, sino también para solicitar explicaciones que permitan comprender el procedimiento o el contenido.

Los 19 estudiantes que indicaron no haber utilizado IAG para sus estudios no aportaron experiencias directas de uso, pero algunas respuestas muestran que conocen herramientas como ChatGPT o Gemini y consideran que podrían ser útiles para estudiar, aclarar dudas o recibir explicaciones adicionales. Otros manifiestan que todavía no las han utilizado porque no tienen experiencia con ellas o porque no han considerado necesario hacerlo.

Al consultar sobre la posibilidad de utilizar la Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada, las respuestas muestran una valoración favorable en términos generales. De las 50 respuestas analizadas, 49 expresaron de manera explícita que estas herramientas podrían ser útiles para apoyar el aprendizaje o la retroalimentación, mientras que una respuesta manifestó una valoración más cautelosa. Las posibilidades identificadas se relacionan principalmente con recibir explicaciones adicionales cuando no se comprende una corrección, revisar un error mediante diferentes explicaciones y complementar la orientación proporcionada por el docente. Por ejemplo, E04 señaló que la IAG “podría ayudar porque podría explicar un error de diferentes formas”, aunque añadió que “sería importante que el profesor revise la información”; de manera similar, E05 indicó que “podría ayudar a explicar nuevamente los errores de una tarea” y consideró que sería útil “si

se utiliza como apoyo y no para hacer completamente el trabajo". Estas respuestas permiten identificar dos patrones vinculados con las categorías de análisis: el uso de la IAG como recurso complementario para aclarar o ampliar explicaciones (IAG-02) y la necesidad de mantener la supervisión, revisión de la información y participación del estudiante y del docente en su utilización (IAG-04). En consecuencia, las respuestas no plantean la sustitución del docente ni del trabajo del estudiante, sino el uso de la herramienta como un recurso complementario dentro del proceso de retroalimentación.

4.1.3. Consideraciones sobre el uso responsable de la IAG

Las respuestas relacionadas con el uso responsable presentan dos preocupaciones que aparecen de manera recurrente: la necesidad de verificar la información generada y la protección de los datos personales. Los estudiantes señalan que las respuestas producidas por la IAG pueden contener errores, por lo que consideran necesario contrastarlas con otras fuentes, libros, materiales de clase o páginas confiables.

También se identifica preocupación por la información que se introduce en estas herramientas. Entre las precauciones mencionadas se encuentran evitar compartir datos personales, información privada, contraseñas, direcciones o datos de otras personas. Algunas respuestas añaden la importancia de no depender de la herramienta y utilizarla para comprender o recibir explicaciones, en lugar de copiar directamente sus respuestas. Las respuestas permiten reconocer que los estudiantes identifican tanto posibilidades de apoyo como condiciones necesarias para utilizar la IAG de manera responsable. Estos elementos serán considerados posteriormente en la fundamentación y elaboración de la guía de orientaciones pedagógicas.

4.2 Triangulación y análisis comparativo de resultados

La interpretación de los resultados se realizó mediante la comparación entre la información obtenida de los estudiantes y los aportes identificados en la revisión documental. Este procedimiento permitió reconocer coincidencias entre las experiencias expresadas por los participantes y los planteamientos encontrados en la literatura, así como matices y diferencias relacionadas con las características del contexto estudiado. El contraste se organizó de acuerdo con las categorías y subcategorías establecidas en la investigación.

En relación con la retroalimentación, las respuestas de los estudiantes muestran que esta adquiere mayor utilidad cuando permite identificar el error, comprender qué aspecto requiere revisión y reconocer cómo puede mejorarse. Los participantes señalaron la importancia de recibir explicaciones más detalladas, ejemplos y orientaciones específicas. Por ejemplo, E17 manifestó que deberían "explicar más los errores y no quedarse solamente con la nota", mientras que E25 señaló que sería conveniente recibir "más comentarios sobre cómo podemos mejorar y no solamente sobre los errores". Estas respuestas guardan correspondencia con los planteamientos revisados en el marco teórico, donde se destaca la importancia de que la retroalimentación proporcione información útil para orientar al estudiante hacia la mejora de su aprendizaje (Wisniewski et al., 2020; Panadero y Lipnevich, 2022). La coincidencia entre ambas fuentes permite considerar la claridad, especificidad y orientación hacia la mejora como elementos relevantes para la propuesta.

Respecto a la personalización, las respuestas evidencian un matiz importante frente a la posibilidad de adaptar la retroalimentación a las necesidades individuales. Los estudiantes reconocen que en algunas situaciones los docentes consideran sus dificultades, especialmente cuando existe interacción directa o cuando el estudiante plantea preguntas; sin embargo, también señalan que en otras actividades las observaciones son generales o similares para todos. Esta situación se relaciona con las condiciones descritas por los propios participantes. E31 señaló: "No siempre. A veces siento que la retroalimentación es igual para todos, aunque tengamos diferentes dificultades", mientras que E42 manifestó que las dificultades son consideradas "especialmente cuando pregunto al profesor". Este contraste permite reconocer que la personalización no se presenta de manera uniforme en todas las experiencias de los estudiantes. La literatura revisada plantea que la personalización requiere considerar las características y necesidades relevantes del estudiante para que las orientaciones resulten pertinentes (Tetzlaff et al., 2021; Maier y Klotz, 2022). La diferencia encontrada no contradice estos planteamientos, sino que evidencia una condición contextual que debe ser considerada en la propuesta: la personalización puede depender de las características de la actividad, de la dificultad identificada y de las posibilidades de interacción entre docente y estudiante.

En relación con la Inteligencia Artificial Generativa, se identificó una diferencia entre los participantes según su experiencia previa con estas herramientas. De los 50 estudiantes consultados, 31 manifestaron haber utilizado alguna herramienta de IAG para actividades

relacionadas con sus estudios, mientras que 19 señalaron no haberla utilizado. Entre quienes cuentan con experiencia, las respuestas se relacionan principalmente con la consulta de dudas, comprensión de contenidos, realización o corrección de tareas y preparación académica. Quienes no han utilizado estas herramientas, en cambio, expresaron opiniones sobre su posible utilidad sin contar necesariamente con una experiencia directa. Esta diferencia resulta relevante porque evita interpretar todas las respuestas como experiencias de uso y permite distinguir entre valoraciones basadas en la utilización de la herramienta y expectativas sobre su posible incorporación.

Las experiencias y expectativas expresadas mantienen relación con los aportes de Miao y Holmes (2023), quienes plantean la necesidad de orientar el uso de la IAG desde una perspectiva centrada en las personas y vinculada con los propósitos educativos. También existe correspondencia con la literatura que destaca la importancia de que los estudiantes desarrollen criterios para valorar críticamente los contenidos generados por estas herramientas (Zhai et al., 2024). No obstante, las respuestas muestran que la valoración de la IAG no se limita a reconocer sus posibilidades. Incluso entre quienes consideran que puede apoyar la retroalimentación aparecen condiciones relacionadas con la supervisión docente, la revisión de la información y la participación activa del estudiante. Por ejemplo, E04 señaló que la herramienta "podría explicar un error de diferentes formas", pero añadió que "sería importante que el profesor revise la información"; mientras que E05 consideró que podría ayudar a explicar nuevamente los errores, siempre que se utilice "como apoyo y no para hacer completamente el trabajo". Este matiz permite comprender que la utilidad atribuida a la IAG se encuentra vinculada a las condiciones de uso y no únicamente a sus capacidades técnicas.

Un aspecto que presenta una coincidencia clara entre las respuestas y la revisión documental corresponde al uso responsable de la IAG. Los estudiantes reconocen la necesidad de verificar la información y proteger sus datos personales, mientras que las fuentes revisadas destacan la supervisión humana, la protección de datos y la responsabilidad como condiciones necesarias para su incorporación educativa (Miao y Holmes, 2023; UNESCO, 2023). En este caso no se identificó una divergencia sustancial entre las fuentes, pero sí un matiz relevante: los estudiantes incorporan de manera espontánea la necesidad de contrastar las respuestas generadas con otras fuentes, lo que refuerza la importancia de incluir procedimientos concretos de verificación dentro de la propuesta.

A partir de la comparación realizada, los resultados presentan principalmente convergencias con la literatura respecto a la necesidad de una retroalimentación clara, específica, pertinente y orientada a la mejora, así como al uso de la IAG bajo criterios de revisión, responsabilidad y acompañamiento docente. Las diferencias identificadas se relacionan principalmente con las experiencias particulares de los estudiantes: la retroalimentación no siempre se percibe como personalizada y no todos los participantes cuentan con experiencia directa en el uso de IAG. Estos matices son relevantes para el contexto estudiado, ya que muestran que la propuesta no debe asumir condiciones homogéneas entre los estudiantes, sino contemplar diferentes niveles de experiencia con la tecnología y distintas necesidades de retroalimentación. Los hallazgos obtenidos, junto con la revisión documental, constituyen la base para definir los componentes de la guía de orientaciones pedagógicas.

4.3. Fundamentación de la propuesta

La propuesta se fundamenta en los hallazgos obtenidos mediante el cuestionario aplicado a los estudiantes y en los aportes identificados durante la revisión documental. La información recopilada permitió reconocer necesidades relacionadas con la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y personalización de la retroalimentación, así como posibilidades y precauciones asociadas con el uso de Inteligencia Artificial Generativa.

Los estudiantes manifestaron la necesidad de recibir orientaciones que les permitan comprender sus errores y reconocer cómo pueden mejorar sus trabajos y actividades. Esta situación sustenta la incorporación de orientaciones dirigidas a favorecer una retroalimentación clara y específica, en la que no solo se señale el error, sino que se proporcione información que permita al estudiante revisar y mejorar su producción.

La personalización constituye otro elemento central de la propuesta. Las respuestas obtenidas muestran la importancia de que la retroalimentación considere las dificultades y necesidades particulares de los estudiantes. Por ello, la guía incorpora orientaciones para adaptar las explicaciones, ejemplos, preguntas y actividades de apoyo de acuerdo con la necesidad identificada en cada situación.

Los resultados relacionados con la IAG muestran que estas herramientas ya forman parte de las experiencias académicas de algunos estudiantes, principalmente para resolver dudas,

comprender contenidos y apoyar actividades. Esta situación sustenta la necesidad de orientar su utilización desde una perspectiva pedagógica, evitando que su incorporación se limite a la generación automática de respuestas.

La propuesta también incorpora criterios relacionados con la verificación de la información y la protección de los datos personales. Estos elementos responden tanto a las preocupaciones identificadas en las respuestas de los estudiantes como a los planteamientos de la literatura revisada sobre el uso responsable de la IAG. En consecuencia, la guía considera la revisión de los contenidos generados, la protección de información personal, la participación activa del estudiante y la mediación docente.

A partir de estos elementos se desarrolló la "Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado". La propuesta no pretende establecer efectos de la IAG sobre el aprendizaje, debido a que no se realizó una intervención ni una medición de resultados. Su finalidad es proporcionar orientaciones que permitan utilizar estas herramientas como recurso complementario dentro del proceso de retroalimentación.

4.4. Relación entre los resultados y los componentes de la propuesta

Para mostrar con mayor claridad cómo los resultados de la investigación dieron origen a la guía, se estableció la siguiente relación:

Tabla 3. Relación entre los resultados y los componentes de la guía

Hallazgo identificado	Categoría / subcategoría	Necesidad derivada	Componente incorporado en la guía
Los estudiantes valoran recibir explicaciones sobre sus errores.	RP-01. Características de la retroalimentación / RP-02. Experiencias con la retroalimentación	Comprender qué debe mejorarse y cómo hacerlo.	Orientaciones para una retroalimentación clara y específica.
Se identifican diferencias en las necesidades de	RP-03. Necesidades de retroalimentación	Adaptar las orientaciones a cada estudiante.	Orientaciones para personalizar la retroalimentación.

Hallazgo identificado	Categoría / subcategoría	Necesidad derivada	Componente incorporado en la guía
aprendizaje.			
Algunos estudiantes utilizan IAG para resolver dudas y comprender contenidos.	IAG-02. Uso educativo	Orientar su utilización con una finalidad educativa.	Orientaciones para el uso pedagógico de la IAG.
Existe necesidad de comprobar la información generada.	IAG-03. Posibilidades y limitaciones / IAG-04. Uso responsable y consideraciones éticas	Evitar el uso de información incorrecta o descontextualizada.	Orientaciones para verificar y contrastar la información.
Se reconoce la importancia de proteger la información personal.	IAG-04. Uso responsable y consideraciones éticas	Utilizar las herramientas sin exponer datos innecesarios.	Orientaciones sobre privacidad y protección de datos.
La IAG puede apoyar el proceso, pero no sustituir al docente.	IAG-04. Uso responsable y consideraciones éticas	Mantener la responsabilidad pedagógica y la participación del estudiante.	Orientaciones sobre mediación y supervisión docente.

Esta relación permite evidenciar que los componentes de la guía no fueron incorporados de manera independiente, sino que se derivaron de las necesidades identificadas en los resultados y de su contraste con la revisión documental. A partir de estos elementos se estructuró la propuesta presentada en el apartado siguiente.

4.5. Guía de orientaciones pedagógicas

Como producto de la investigación se desarrolló la “Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado”. Su contenido se fundamenta en los resultados obtenidos mediante el cuestionario y en la revisión documental realizada.

La guía está dirigida principalmente a docentes de Bachillerato General Unificado, con especial atención al área de Ciencias Naturales, debido al contexto en el que se desarrolló la investigación. Sus orientaciones pueden ser aplicadas y adaptadas por docentes de otras áreas del BGU, considerando los objetivos de aprendizaje, contenidos y necesidades particulares de cada asignatura. La propuesta tiene como propósito orientar el uso educativo, crítico y responsable de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso complementario para la retroalimentación personalizada. Sus orientaciones consideran la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y personalización de la retroalimentación, así como la verificación de la información, la protección de datos y la mediación docente.

La propuesta se organiza en orientaciones para identificar las necesidades del estudiante, formular solicitudes adecuadas a la IAG, adaptar la retroalimentación, promover la reflexión, verificar la información generada y mantener la participación activa del estudiante. También incorpora una ruta de aplicación y un ejemplo relacionado con Ciencias Naturales.

La guía completa se presenta en el apartado Anexos, donde se incluyen sus orientaciones, tablas, ejemplo de aplicación y lista de comprobación para el docente.

Tabla 4. Estructura de la guía

Componente	Contenido
Presentación y objetivo	Finalidad y propósito de la propuesta
Principios orientadores	Criterios para el uso pedagógico de la IAG
Orientaciones pedagógicas	Recomendaciones para apoyar la retroalimentación personalizada
Ruta de aplicación	Proceso para utilizar la IAG como recurso de apoyo
Ejemplo de Ciencias Naturales	Aplicación de las orientaciones a una situación educativa
Uso responsable	Verificación, protección de datos y mediación docente
Lista de comprobación	Criterios para revisar la retroalimentación antes de utilizarla

4.6. Valoración de la propuesta por expertos

Una vez elaborada la Guía de orientaciones pedagógicas, se realizó su valoración mediante juicio de expertos. Se consideraron los criterios de pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética, utilizando una escala de 1 a 5.

Los tres expertos otorgaron valoraciones favorables a la propuesta. El Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano obtuvo un promedio de 4,83/5, con una valoración de 4 en viabilidad y 5 en los demás criterios. El Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero alcanzó igualmente un promedio de 4,83/5, con una valoración de 4 en claridad. Por su parte, el Mtr. José Humberto Vera Rodríguez obtuvo 4,83/5, con una valoración de 4 en coherencia.

Las observaciones estuvieron orientadas principalmente a realizar ajustes menores de redacción, contextualización y ejemplos, con el propósito de facilitar la comprensión y aplicación de la guía por parte de los docentes destinatarios. Estas recomendaciones no implicaron modificar su estructura ni su propósito general.

Tabla 5. Resultados de la valoración de la propuesta por expertos

Experto	Pertinencia	Coherencia	Claridad	Viabilidad	Utilidad	Adecuación ética	Promedio	Dictamen
Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano	5	5	5	4	5	5	4,83	Aprobado con modificaciones
Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero	5	5	4	5	5	5	4,83	Aprobado con modificaciones
Mtr. José Humberto Vera Rodríguez	5	4	5	5	5	5	4,83	Aprobado con modificaciones

En función de las recomendaciones recibidas, se realizaron los ajustes correspondientes en la guía, principalmente en aspectos de redacción, contextualización y adecuación de ejemplos. Los tres expertos emitieron el dictamen de “Aprobado con modificaciones”, por lo que la propuesta quedó establecida en su versión final después de incorporar las observaciones señaladas.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- La revisión documental permitió identificar que la Inteligencia Artificial Generativa presenta posibilidades para apoyar la retroalimentación personalizada mediante explicaciones, ejemplos, preguntas orientadoras y recursos de apoyo. Sin embargo, su utilización requiere verificar la información generada, proteger los datos personales y mantener la mediación docente.
- Los estudiantes participantes señalaron que la retroalimentación en Ciencias Naturales resulta más útil cuando es clara, específica, pertinente y oportuna. Se valoran especialmente las explicaciones sobre los errores, las indicaciones para corregirlos y los ejemplos que facilitan la comprensión de los contenidos.
- Los resultados evidenciaron que la retroalimentación no siempre responde a las necesidades particulares de los estudiantes. Por ello, se reconoce la importancia de adaptar las explicaciones y orientaciones de acuerdo con las dificultades que presenta cada estudiante, evitando una retroalimentación generalizada.
- De los 50 estudiantes participantes, 31 manifestaron haber utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para actividades académicas y 19 indicaron no haberlas utilizado. En ambos grupos se identificaron posibilidades de uso relacionadas con la resolución de dudas, comprensión de contenidos y apoyo a la retroalimentación, aunque se destacó la necesidad de utilizar estas herramientas de manera responsable y complementaria.
- A partir de los resultados y de la revisión documental se diseñó una Guía de orientaciones pedagógicas para el uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada. La propuesta incorpora orientaciones sobre claridad, especificidad, personalización, verificación de información, protección de datos y mediación docente. La guía fue valorada por tres expertos, quienes emitieron el dictamen de “Aprobado con modificaciones”, con un promedio de 4,83/5.
- El estudio estuvo delimitado a 50 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas de la zona norte de Guayaquil.

Por tanto, los resultados corresponden al contexto estudiado y no se generalizan al conjunto de estudiantes de BGU del Ecuador. Además, debido a que la guía no fue implementada en el aula, no se determinó su eficacia ni su impacto sobre el aprendizaje.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a los docentes fortalecer la retroalimentación mediante orientaciones claras, específicas y oportunas que permitan a los estudiantes comprender sus errores y reconocer cómo pueden mejorar sus trabajos y aprendizajes.
- Se recomienda adaptar la retroalimentación a las necesidades y dificultades de cada estudiante, incorporando explicaciones, ejemplos y orientaciones diferenciadas cuando sea necesario.
- Se recomienda utilizar la Inteligencia Artificial Generativa como recurso complementario y no como sustituto del docente o del trabajo del estudiante, verificando siempre la información generada y evitando compartir datos personales.
- Se recomienda utilizar la guía de orientaciones pedagógicas desarrollada en esta investigación como recurso de apoyo para docentes de Bachillerato General Unificado, especialmente en el área de Ciencias Naturales, realizando las adaptaciones correspondientes al contexto y necesidades de cada grupo.
- Para futuras investigaciones, se recomienda implementar la guía en contextos educativos reales para analizar su utilidad y profundizar en las posibilidades que ofrece la Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada.

Referencias bibliográficas

Adisaa, I. O., & Adefisayo, A. O. (2025). Middle school students' perspectives on adopting generative AI in K-12 education. *The Journal of Educational Research, 118*(6), 724–735. https://doi.org/10.1080/00220671.2025.2510393

Albadarin, Y., Saqr, M., Pope, N., & Tukiainen, M. (2024). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education, 3*, 60. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00138-2

Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education, 54*, 977–997. https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3

Ba, S., Yang, L., Yan, Z., Looi, C. K., & Gašević, D. (2025). Unraveling the mechanisms and effectiveness of AI-assisted feedback in education: A systematic literature review. *Computers and Education Open, 9*, Article 100284. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100284

Bisquerra Alzina, R. (Coord.). (2019). *Metodología de la investigación educativa* (6.ª ed.). La Muralla.

Black, P. J., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 25*(6), 551–575. https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807

Bonilla Guzmán, J. C. (2026). *An analysis of student and educator perceptions on the educational applications of ChatGPT in secondary schools* [Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE]. Repositorio Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/69872

Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.

Bueie, A. A., Skar, G. B., & Graham, S. (2026). High school students' use and beliefs about generative artificial intelligence and writing in school. *Reading and Writing, 39*(2), 597–627. https://doi.org/10.1007/s11145-025-10702-3

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial intelligence in education (AIED): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics, 2*, 157–165. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z

Collaguazo, G., Sánchez Toapanta, M. A., Andrade Dávila, D. R., Alcívar Pazmiño, F. C., & Cisneros Morales, E. G. (2025). Percepción estudiantil sobre la inteligencia artificial generativa en instituciones educativas de Imbabura: Un análisis exploratorio. *Ecos de la Academia, 11*(22), e1344. https://doi.org/10.53358/e2aewk38

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Garofalo, S. G., & Farenga, S. J. (2025). Science teacher perceptions of the state of knowledge and education at the advent of generative artificial intelligence popularity. *Science & Education, 34*, 893–912. https://doi.org/10.1007/s11191-024-00534-y

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Kim, K.-N. (2019). Teachers' administrative workload crowding out instructional activities. *Asia Pacific Journal of Education, 39*(1), 31–49. https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1572592

Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. UCL Knowledge Lab.

Maier, U., & Klotz, C. (2022). Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, 100080. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100080

Meyer, J., Jansen, T., Schiller, R., Liebenow, L. W., Steinbach, M., Horbach, A., & Fleckenstein, J. (2024). Using LLMs to bring evidence-based feedback into the classroom: AI-generated feedback increases secondary students' text revision, motivation, and positive emotions. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, 100199. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100199

Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria: Ciencias Naturales*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/CCNN-completo.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/reglamento-LOEI-2023.pdf

Olmos-Vega, F. M., Stalmeijer, R. E., Varpio, L., & Kahlke, R. (2023). A practical guide to reflexivity in qualitative research: AMEE Guide No. 149. *Medical Teacher, 45*(3), 241–251. https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2057287

Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology, 8*, 422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422

Panadero, E., & Lipnevich, A. A. (2022). A review of feedback models and typologies: Towards an integrative model of feedback elements. *Educational Research Review, 35*, 100416. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100416

Puntambekar, S. (2023). A review of teacher implemented scaffolding in K-12. *Social Sciences & Humanities Open, 8*(1), 100613. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100613

Shi, H., & Aryadoust, V. (2024). A systematic review of AI-based automated written feedback research. *ReCALL, 36*(2), 187–209. https://doi.org/10.1017/S0958344023000265

Tetzlaff, L., Schmiedek, F., & Brod, G. (2021). Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review, 33*, 863–882. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w

Vasquez Guayanay, A. R., Mera Tigua, E. B., Rodriguez Cadena, R. L., & Medina Herrera, A. G. (2025). Evaluación formativa y retroalimentación continua en el bachillerato del Ecuador. *Polo del Conocimiento, 10*(7). https://doi.org/10.23857/pc.v10i7.10037

Vosniadou, S. (2019). The development of students' understanding of science. *Frontiers in Education, 4*, 32. https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00032

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology, 10*, 3087. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments, 11*, Article 28. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education, 59*(2), e12599. https://doi.org/10.1111/ejed.12599

Zhang, T., Lai, Y. C., & Yu, P. L. H. (2026). Generative artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 21*, 034. https://doi.org/10.58459/rptel.2026.21034

Anexos

Anexo 1. Guía pedagógica

GUÍA DE ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA COMO RECURSO DE APOYO A LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

1. Presentación

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ofrece diferentes posibilidades para apoyar los procesos educativos, entre ellas la elaboración de explicaciones, ejemplos, preguntas orientadoras y actividades de refuerzo. Sin embargo, su utilización en la retroalimentación requiere criterios pedagógicos que permitan aprovechar sus posibilidades sin sustituir la intervención del docente.

La presente guía fue elaborada a partir de los resultados obtenidos en la investigación y de la revisión de literatura científica, pedagógica y normativa relacionada con la IAG y la retroalimentación personalizada. Su propósito es ofrecer orientaciones concretas para que los docentes de Bachillerato General Unificado puedan utilizar estas herramientas como recurso complementario en el área de Ciencias Naturales.

La guía no plantea que la IAG sustituya al docente ni que sus respuestas deban aceptarse automáticamente. El docente mantiene la responsabilidad de revisar la información generada, adaptarla a las necesidades del estudiante y determinar su pertinencia dentro del proceso educativo.

2. Objetivo de la guía

Orientar a los docentes de Bachillerato General Unificado en el uso educativo, crítico y responsable de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada.

3. ¿A quién está dirigida?

- Docentes de Bachillerato General Unificado.
- Docentes del área de Ciencias Naturales.
- Docentes que utilicen herramientas de IAG como apoyo para revisar trabajos y actividades.
- Instituciones educativas interesadas en establecer criterios para el uso responsable de estas herramientas.

4. Principios para el uso de la IAG en la retroalimentación

Principio	¿Qué implica?
Finalidad pedagógica	Utilizar la IAG para atender una necesidad concreta de aprendizaje.
Personalización	Adaptar la retroalimentación a las características y dificultades del estudiante.
Claridad	Explicar de manera comprensible qué está correcto y qué necesita mejorar.
Especificidad	Señalar concretamente el aspecto que debe revisarse y cómo puede mejorarse.
Pertinencia	Relacionar la retroalimentación con el contenido y objetivo de aprendizaje.
Oportunidad	Proporcionar la retroalimentación en un momento en que pueda ser utilizada para mejorar.
Supervisión docente	Revisar y adaptar la información generada antes de compartirla.
Uso responsable	Considerar la verificación de información, privacidad e integridad académica.

5. Orientaciones pedagógicas

5.1. Identificar primero la necesidad del estudiante

La IAG no debe utilizarse como punto de partida de la retroalimentación. Primero es necesario revisar el trabajo del estudiante e identificar qué necesita mejorar. El docente puede preguntarse: ¿qué comprendió correctamente?, ¿qué concepto presenta dificultad?, ¿dónde se encuentra el error?, ¿qué necesita hacer para mejorar? y ¿qué tipo de orientación podría ayudarlo?

5.2. Formular instrucciones adecuadas a la IAG

La información que se solicita a la herramienta debe ser clara y específica. Una instrucción general puede generar una respuesta poco relacionada con la necesidad del estudiante.

Ejemplo: “Genera una explicación sencilla para un estudiante de primero de BGU que presenta dificultades para diferenciar las etapas de la fotosíntesis. Utiliza un lenguaje sencillo y proporciona un ejemplo.”

5.3. Elaborar retroalimentaciones claras y específicas

La retroalimentación debe ayudar al estudiante a comprender qué realizó correctamente, qué necesita revisar y qué puede hacer para mejorar. Se recomienda evitar comentarios generales como “Está mal” o “Debes mejorar”. Es preferible explicar el aspecto que necesita revisión y orientar una acción concreta.

5.4. Adaptar la retroalimentación a las necesidades del estudiante

La retroalimentación no debe ser igual para todos cuando las dificultades son diferentes. La IAG puede apoyar la elaboración de explicaciones, comparaciones, ejemplos, preguntas orientadoras o ejercicios, de acuerdo con la necesidad identificada.

5.5. Utilizar preguntas para promover la reflexión

La retroalimentación puede incluir preguntas que permitan al estudiante revisar su propio trabajo en lugar de recibir directamente la respuesta. Por ejemplo: ¿qué concepto necesitas revisar?, ¿qué parte de tu respuesta necesita mayor explicación?, ¿qué información respalda tu respuesta? y ¿qué cambiarías después de revisar el contenido?

5.6. Utilizar ejemplos relacionados con Ciencias Naturales

Los ejemplos pueden facilitar la comprensión de contenidos científicos. La IAG puede utilizarse para generar situaciones relacionadas con fenómenos naturales o problemas científicos. Antes de utilizar un ejemplo, debe comprobarse que sea científicamente correcto, corresponda al nivel de BGU y tenga relación con el contenido.

5.7. Verificar la información generada

No se debe asumir que toda respuesta generada por IAG es correcta. El docente debe revisar la información antes de incorporarla a la retroalimentación y contrastarla con contenidos curriculares, libros de texto, artículos científicos o fuentes institucionales confiables.

5.8. Proteger la información de los estudiantes

El uso de IAG debe considerar la protección de los datos personales. No se recomienda introducir nombres completos, números de identificación, direcciones, teléfonos, contraseñas o información familiar. Para contextualizar una solicitud puede describirse únicamente la necesidad académica.

5.9. Utilizar la IAG como apoyo, no como sustituto

El estudiante puede utilizar la herramienta para aclarar dudas, solicitar explicaciones, obtener ejemplos, practicar o revisar una respuesta. No se recomienda utilizarla para copiar directamente una respuesta y presentarla como producción propia. El docente debe promover que el estudiante comprenda y explique con sus propias palabras lo aprendido.

5.10. Mantener la mediación docente

La IAG puede generar información, pero no determina por sí sola qué necesita aprender cada estudiante. El docente revisa el trabajo, identifica la necesidad, decide si la IAG puede aportar al proceso, verifica la respuesta, adapta la información y proporciona la retroalimentación.

6. Ruta para utilizar IAG en la retroalimentación personalizada

Etapa	Acción del docente	Apoyo posible de la IAG
1. Revisar	Analizar el trabajo del estudiante.	—
2. Identificar	Reconocer la dificultad o necesidad.	—
3. Planificar	Determinar qué tipo de retroalimentación requiere.	Sugerir alternativas de explicación, preguntas o ejemplos.
4. Solicitar	Formular una instrucción específica.	Generar contenido de apoyo.
5. Verificar	Comprobar la precisión de la información.	—
6. Adaptar	Ajustar el contenido a la necesidad del estudiante.	Proponer diferentes formas de explicación.
7. Retroalimentar	Entregar la orientación al estudiante.	—
8. Mejorar	Promover que el estudiante revise su trabajo.	Generar ejercicios o preguntas de refuerzo.

7. Ejemplo de aplicación en Ciencias Naturales

Un estudiante de tercero de BGU responde una actividad sobre genética, pero confunde los conceptos de gen y alelo.

Necesidad identificada: El estudiante necesita diferenciar ambos conceptos y comprender la relación que existe entre ellos.

¿Qué debemos solicitarle a la IA? “Genera una explicación sencilla para un estudiante de tercero de BGU que confunde los conceptos de gen y alelo. Incluye una comparación y una pregunta que le permita comprobar su comprensión. No proporciones una respuesta para copiar.”

Una vez se haya recibido la información, el docente verifica que la explicación sea científicamente correcta y adecuada para el nivel educativo.

Retroalimentación adaptada: “Tu respuesta reconoce la relación con la herencia, pero estás utilizando los conceptos de gen y alelo como si fueran equivalentes. Revisa la diferencia entre ambos y explica con tus propias palabras qué función cumple cada uno.”

Actividad posterior: El estudiante reformula su respuesta y explica nuevamente la diferencia entre gen y alelo.

8. Recomendaciones de uso responsable

Se recomienda	Se debe evitar
Revisar la información generada.	Aceptar automáticamente las respuestas de la IAG.
Adaptar la información al estudiante.	Utilizar la misma retroalimentación para todos.
Contrastar contenidos científicos.	Utilizar información sin verificar.
Proteger los datos personales.	Introducir información personal innecesaria.
Promover la reflexión del estudiante.	Fomentar la copia directa.
Mantener la intervención docente.	Delegar completamente la retroalimentación en la herramienta.
Utilizar la IAG con una finalidad educativa.	Utilizarla sin un propósito definido.

9. Lista de comprobación para el docente

Pregunta de comprobación	Sí	No
¿La retroalimentación responde a una necesidad específica del estudiante?	☐	☐
¿Es clara y fácil de comprender?	☐	☐
¿Indica específicamente qué debe mejorar?	☐	☐
¿Es pertinente al contenido trabajado?	☐	☐
¿Llega en un momento en que puede ser utilizada?	☐	☐
¿Está adaptada a las necesidades del estudiante?	☐	☐
¿La información generada fue verificada?	☐	☐
¿Se protegieron los datos personales?	☐	☐
¿Promueve la participación del estudiante?	☐	☐
¿La decisión pedagógica fue revisada por el docente?	☐	☐

10. Consideraciones finales

La Inteligencia Artificial Generativa puede constituir un recurso complementario para apoyar la retroalimentación personalizada cuando se utiliza con una finalidad pedagógica clara y se adapta a las necesidades de los estudiantes. Su utilización requiere considerar la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora del aprendizaje.

La presente guía propone un proceso en el que la tecnología acompaña la labor educativa sin sustituirla. La revisión de la información generada, la protección de los datos, la participación activa del estudiante y la mediación docente constituyen condiciones necesarias para un uso responsable de estas herramientas en el Bachillerato General Unificado.

Anexo 2. Consentimiento informado incluido en el formulario.

Consentimiento informado

Antes de responder el cuestionario, lea atentamente la siguiente información:

El presente cuestionario forma parte de una investigación académica cuyo propósito es conocer las experiencias y percepciones de estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación que reciben durante sus procesos de aprendizaje y a las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada.

La participación es voluntaria y tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos. La información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos y será tratada de manera confidencial. No se solicitarán nombres, apellidos, nombres de docentes, nombres de instituciones educativas ni otros datos que permitan identificar directamente a los participantes.

La participación no implica beneficios directos ni riesgos relevantes para el participante. La posible molestia se limita al tiempo requerido para responder las preguntas. El participante podrá decidir no responder alguna pregunta o retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto genere consecuencias académicas.

En caso de participantes menores de edad, su participación requerirá previamente el consentimiento informado de su representante legal y el asentimiento del estudiante. Estos documentos serán gestionados de manera independiente al cuestionario y no se solicitarán datos personales innecesarios en las respuestas de los participantes.

La información será almacenada de forma digital mediante Google Forms y será accesible únicamente para los investigadores responsables del estudio. Los datos serán conservados durante un período máximo estimado de cinco meses y serán eliminados una vez concluida y aprobada la investigación.

Para consultas relacionadas con el estudio, los participantes o sus representantes podrán comunicarse con los investigadores responsables del proyecto, cuyos datos de contacto se proporcionarán en el formulario.

Aceptación

¿Acepta participar voluntariamente en esta investigación? *

Si responde "No", no podrá continuar con el cuestionario.

- ◯ Sí, acepto participar.
- ◯ No, no acepto participar.

Apartado para participantes menores de edad *

Si usted es menor de edad, complete el siguiente apartado antes de continuar con el cuestionario. Si usted es mayor de edad, seleccione "No aplica" y continúe con la siguiente sección.

Nota: Si selecciona "Sí", deberá contar con la autorización de su representante legal para participar en la investigación.

- ◯ Sí, soy menor de edad.
- ◯ No, no soy menor de edad

Información para el representante legal.

Llenar únicamente si el estudiante es menor de edad.

El presente estudio tiene como propósito conocer las experiencias y percepciones de estudiantes de Bachillerato General Unificado respecto a la retroalimentación que reciben durante sus procesos de aprendizaje y a las posibilidades de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada.

La participación es voluntaria y el cuestionario tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos. No se solicitarán datos innecesarios que permitan identificar directamente al estudiante. La información será utilizada exclusivamente con fines académicos y será tratada de manera confidencial.

La participación no implica beneficios directos ni riesgos relevantes. El estudiante podrá decidir no participar o retirarse en cualquier momento, sin consecuencias académicas.

Datos del representante legal.

INGRESE LOS SIGUIENTES DATOS:

NOMBRES COMPLETOS DEL REPRESENTANTE LEGAL.

RELACION CON EL ESTUDIANTE.

NOMBRES COMPLETOS DEL ESTUDIANTE.

MEDIO DE CONTACTO DEL REPRESENTANTE.

Tu respuesta

Declaración de consentimiento

Declaro que he leído y comprendido la información anterior y autorizo voluntariamente la participación del estudiante bajo mi representación en esta investigación.

- ◯ Sí, autorizo
- ◯ No, no autorizo

Asentimiento del estudiante

Para el estudiante menor de edad

He recibido una explicación sobre esta investigación y comprendo que mi participación es voluntaria. Sé que puedo decidir no participar o retirarme en cualquier momento, sin que esto afecte mis estudios.

- ◯ Sí, acepto participar voluntariamente.
- ◯ No, no deseo participar.

Anexo 3. Formulario.

Proyecto de investigación:"Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado"

Programa: Magíster en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales
AUTORES: María Peña José y David Steven Medina Lavayen
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: Mgs. Jeferson Crespo Asqui
Aplicación: Google Forms
Dirigido a: Estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas públicas de la zona norte de Guayaquil.
Presentación
Estimado/a estudiante:El presente cuestionario forma parte de un proyecto de investigación de posgrado cuyo propósito es analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado.El cuestionario busca conocer sus experiencias respecto a la retroalimentación que recibe durante sus procesos de aprendizaje, así como sus percepciones, necesidades y opiniones sobre el posible uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a dicha retroalimentación.No existen respuestas correctas o incorrectas. Se solicita responder de acuerdo con su experiencia y opinión personal.

Datos generales de caracterización. *

Curso que actualmente estudia:

- ◯ Primero de Bachillerato
- ◯ Segundo de Bachillerato
- ◯ Tercero de Bachillerato

¿Qué asignatura o asignaturas del área de Ciencias Naturales cursa actualmente? *

Tu respuesta

Esta pregunta es obligatoria

¿Ha utilizado alguna herramienta de Inteligencia Artificial Generativa para realizar actividades relacionadas con sus estudios?

- ◯ SÍ
- ◯ NO

¿Qué herramienta o herramientas de Inteligencia Artificial Generativa ha utilizado para sus estudios?

Tu respuesta

¿Con qué frecuencia utiliza herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para actividades académicas?

- ◯ Todos los días
- ◯ Varias veces por semana
- ◯ Una vez por semana
- ◯ Ocasionalmente
- ◯ Muy pocas veces

¿Para qué actividades académicas utiliza principalmente estas herramientas?

Tu respuesta

Experiencias con la retroalimentación

¿Cómo describiría la retroalimentación que recibe de sus docentes en las asignaturas de Ciencias Naturales sobre los trabajos, actividades o evaluaciones que realiza? Mencione un ejemplo concreto de una retroalimentación que haya recibido.

Tu respuesta

Claridad de la retroalimentación

¿Qué características debe tener una retroalimentación para que usted pueda comprender con facilidad qué realizó correctamente y qué necesita mejorar?

Tu respuesta

Especificidad

Cuando recibe una observación sobre un error o aspecto que debe mejorar, ¿qué tipo de indicaciones le ayudan a comprender exactamente cómo puede corregirlo?

Tu respuesta

Pertinencia

¿Considera que la retroalimentación que recibe en las asignaturas de Ciencias Naturales toma en cuenta sus dificultades o necesidades de aprendizaje? Explique con un ejemplo.

Tu respuesta

Oportunidad

¿Qué importancia tiene el momento en que recibe la retroalimentación de sus docentes en las asignaturas de Ciencias Naturales? Explique qué ocurre cuando la recibe a tiempo o de manera tardía.

Tu respuesta

Orientación hacia la mejora

¿Qué tipo de retroalimentación considera que le ayuda más a mejorar su aprendizaje y por qué?

Tu respuesta

Necesidades de retroalimentación

¿Qué aspectos de la retroalimentación que recibe actualmente considera que deberían mejorar o adaptarse más a sus necesidades de aprendizaje?

Tu respuesta

Experiencia y percepción sobre la IAG

Si ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para sus actividades académicas, ¿qué experiencias ha tenido con ellas? Describa una situación concreta.

Tu respuesta

IAG como apoyo a la retroalimentación personalizada

A partir de esas experiencias, ¿cómo valora la utilidad de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para apoyar su aprendizaje? Explique por qué.

Uso responsable de la IAG

¿Qué precauciones considera importantes al utilizar Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada? Explique cómo verificaría la información y protegería sus datos.

Anexo 4. Datos enviados a los expertos para su validación.

Imagen 1: Solicitud al experto 1.

SOLICITUD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Señor: Mgtr. Cesar Stalin Gavin Moyano

Asunto: Solicitud de validación del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas mediante juicio de experto.

De nuestra consideración:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, nosotros, María Peña José y David Steven Medina Lavayen, estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, solicitamos respetuosamente su colaboración como experto para valorar el instrumento de recolección de información elaborado para nuestro proyecto de investigación titulado "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO."

Para lo cual acompaño:

1. Matriz de categorización de las categorías de estudio.
2. Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado. Incluido en tabla de valoración por juicio de experto.
3. Ficha de valoración del cuestionario por juicio de experto.
4. Criterio de decisión y dictamen

Agradecemos de antemano su tiempo, experiencia y colaboración, que contribuirán a fortalecer la calidad metodológica del instrumento.

Atentamente:

María Peña José
David Steven Medina Lavayen
Investigadores

Imagen 2: Solicitud al experto2.

SOLICITUD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Señor: Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero

Asunto: Solicitud de validación del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas mediante juicio de experto.

De nuestra consideración:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, nosotros, María Peña José y David Steven Medina Lavayen, estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, solicitamos respetuosamente su colaboración como experto para valorar el instrumento de recolección de información elaborado para nuestro proyecto de investigación titulado "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO."

Para lo cual acompaño:

1. Matriz de categorización de las categorías de estudio.
2. Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado. Incluido en tabla de valoración por juicio de experto
3. Ficha de valoración del cuestionario por juicio de experto.
4. Criterio de decisión y dictamen

Agradecemos de antemano su tiempo, experiencia y colaboración, que contribuirán a fortalecer la calidad metodológica del instrumento.

Atentamente:

María Peña José
David Steven Medina Lavayen
Investigadores

Imagen 3: Solicitud al experto 3.

SOLICITUD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

Señor : Jose Humberto Vera Rodriguez

Asunto: Solicitud de validación del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas mediante juicio de experto.

De nuestra consideración:

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, nosotros, María Peña José y David Steven Medina Lavayen, estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, solicitamos respetuosamente su colaboración como experto para valorar el instrumento de recolección de información elaborado para nuestro proyecto de investigación titulado "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO."

Para lo cual acompaño:

1. Matriz de categorización de las categorías de estudio.
2. Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado. Incluido en tabla de valoración por juicio de experto.
3. Ficha de valoración del cuestionario por juicio de experto.
4. Criterio de decisión y dictamen

Agradecemos de antemano su tiempo, experiencia y colaboración, que contribuirán a fortalecer la calidad metodológica del instrumento.

Atentamente:

María Peña José
David Steven Medina Lavayen
Investigadores

Imagen 4: Datos generales del proyecto.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Elemento	Descripción
Título	Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado.
Programa	Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales.
Enfoque	Cualitativo.
Paradigma	Interpretativo.
Alcance	Exploratorio-descriptivo-propositivo.
Diseño	No experimental y transversal, con revisión documental y cuestionario cualitativo.
Participantes	Estudiantes de Bachillerato General Unificado de instituciones educativas públicas de la zona norte de Guayaquil.
Técnica	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas, aplicado mediante Google Forms.
Instrumento a validar	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas.
Preguntas abiertas	10, además de preguntas de caracterización y filtro.

Imagen 5: Matriz de categorización.

2. MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN

Categorías centrales	Código categoría	Subcategorías	Código subcategoría	Criterios de análisis	Fuentes de información	Instrumentos
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Conceptualización y características	IAG-01	Concepto, características generales, funcionamiento y tipos de herramientas de IAG.	Literatura científica y pedagógica	Ficha de análisis documental
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Uso educativo	IAG-02	Formas de utilización de herramientas de IAG como apoyo a actividades académicas y a procesos de retroalimentación.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Posibilidades y limitaciones	IAG-03	Posibilidades, dificultades, restricciones y condiciones relacionadas con el uso educativo de la IAG.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Inteligencia Artificial Generativa	IAG	Uso responsable y consideraciones éticas	IAG-04	Verificación de la información, privacidad, integridad académica, supervisión y uso responsable de	Literatura científica, pedagógica y normativa;	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de
Categorías centrales	Código categoría	Subcategorías	Código subcategoría	Criterios de análisis	Fuentes de información	Instrumentos
				las herramientas.	estudiantes de BGU	preguntas abiertas
Retroalimentación personalizada	RP	Características de la retroalimentación	RP-01	Claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y orientación hacia la mejora del aprendizaje.	Literatura científica y pedagógica; estudiantes de BGU	Ficha de análisis documental; cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Retroalimentación personalizada	RP	Experiencias con la retroalimentación	RP-02	Experiencias de los estudiantes respecto a la retroalimentación recibida, formas en que la reciben y utilidad percibida.	Estudiantes de BGU	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas
Retroalimentación personalizada	RP	Necesidades de retroalimentación	RP-03	Necesidades identificadas por los estudiantes respecto a la claridad, especificidad, pertinencia, oportunidad y personalización de la retroalimentación.	Estudiantes de BGU	Cuestionario cualitativo de preguntas abiertas

Imagen 6: FICHA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO POR JUICIO DE EXPERTO.

Experto 1.

3. FICHA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO POR JUICIO DE EXPERTO

Proyecto de investigación: "Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado"

Programa: Magíster en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales

Autores:

- ✓ María Peña José
- ✓ David Steven Medina Lavayen

Director del trabajo de titulación: Mgs. Jeferson Crespo Asqui

Objetivo

Valorar la claridad, pertinencia y coherencia de cada pregunta del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado, en relación con los objetivos, categorías y subcategorías de la investigación.

Datos del experto

Nombre del experto: Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano

Formación académica:

- ✓ Ingeniero en Biotecnología Ambiental
- ✓ Máster Universitario en Biotecnología Industrial y Agroalimentaria
- ✓ Máster Universitario en uso Sostenible de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos - con Especialidad en Gestión de la Sostenibilidad
- ✓ Maestría en Gestión de Proyectos.

Institución o afiliación profesional: Universidad Agraria del Ecuador.

Años de experiencia profesional: 5 años

Experiencia en investigación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con evaluación y/o retroalimentación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con tecnología educativa y/o Inteligencia Artificial:
☑ Sí ☐ No

Instrucciones

Estimado/a experto/a:

Se solicita valorar cada pregunta del cuestionario considerando su claridad, pertinencia y correspondencia con los objetivos y categorías de la investigación.

Escala: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

N.º	Pregunta	Claridad (1–5)	Pertinencia (1–5)	Coherencia (1–5)	Observación / redacción sugerida
1	¿Cómo describiría la retroalimentación que recibe de sus docentes en Ciencias Naturales sobre sus trabajos, actividades o evaluaciones? Mencione un ejemplo.	5	5	5	Pregunta clara, pertinente y coherente con el propósito de explorar la experiencia de retroalimentación.
2	¿Qué características debe tener una retroalimentación para comprender qué realizó correctamente y qué necesita mejorar?	5	5	5	Permite identificar características de una retroalimentación comprensible y útil para el estudiante.
3	Cuando recibe una observación sobre un error, ¿qué indicaciones le ayudan a comprender cómo puede corregirlo?	5	5	5	La pregunta aborda de forma directa las indicaciones necesarias para mejorar un error.
4	¿La retroalimentación que recibe toma en cuenta sus dificultades o necesidades de aprendizaje? Explique con un ejemplo.	4	5	5	Podría precisarse que las dificultades o necesidades se refieren al proceso de aprendizaje del estudiante.
5	¿Qué importancia tiene el momento en que recibe la retroalimentación? Explique qué ocurre cuando la recibe a tiempo o de manera tardía.	5	5	5	La pregunta permite explorar la oportunidad de la retroalimentación y sus efectos percibidos.
6	¿Qué tipo de retroalimentación considera que le ayuda más a mejorar su aprendizaje y por qué?	5	5	5	Es pertinente para identificar qué tipo de retroalimentación los estudiantes consideran útil para mejorar.
7	¿Qué aspectos de la retroalimentación que recibe actualmente deberían mejorar o adaptarse más a sus necesidades?	5	5	5	Permite recoger necesidades concretas de mejora y adaptación de la retroalimentación.
8	Si ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para sus actividades académicas, describa una experiencia concreta y explique cómo valora su utilidad para apoyar su aprendizaje.	5	5	5	Adecuada para diferenciar la experiencia de estudiantes que ya han utilizado IAG.

9	¿Considera que una herramienta de Inteligencia Artificial Generativa podría apoyar la retroalimentación que recibe sobre sus trabajos o actividades en Ciencias Naturales? Explique si podría hacerlo, en qué condiciones y por qué.	5	5	5	La formulación es neutral y permite explorar condiciones de uso sin asumir que la IAG necesariamente mejora la retroalimentación.
10	¿Qué precauciones considera importantes al utilizar Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada? Explique cómo verificaría la información y protegería sus datos.	5	5	5	Integra adecuadamente verificación de información y protección de datos desde una perspectiva de uso responsable.

Experto 2.

3. FICHA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO POR JUICIO DE EXPERTO

Proyecto de investigación: "Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado"

Programa: Magíster en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales

Autores:

- ✓ María Peña José
- ✓ David Steven Medina Lavayen

Director del trabajo de titulación: Mgs. Jeferson Crespo Asqui

Objetivo

Valorar la claridad, pertinencia y coherencia de cada pregunta del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiantes de Bachillerato General Unificado, en relación con los objetivos, categorías y subcategorías de la investigación.

Datos del experto

Nombre del experto: Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero

Formación académica:

- ✓ Ingeniero Industrial
- ✓ Master en Coeficiencia Industrial

Institución o afiliación profesional : Universidad Estatal de Milagro

Años de experiencia profesional: 10 años

Experiencia en investigación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con evaluación y/o retroalimentación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con tecnología educativa y/o Inteligencia Artificial:
☑ Sí ☐ No

Instrucciones

Estimado/a experto/a:

Se solicita valorar cada pregunta del cuestionario considerando su claridad, pertinencia y correspondencia con los objetivos y categorías de la investigación.

Escala: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

N.º	Pregunta	Claridad (1–5)	Pertinencia (1–5)	Coherencia (1–5)	Observación / redacción sugerida
1	¿Cómo describiría la retroalimentación que recibe de sus docentes en Ciencias Naturales sobre sus trabajos, actividades o evaluaciones? Mencione un ejemplo.	5	5	5	La pregunta es comprensible y favorece la obtención de ejemplos concretos.
2	¿Qué características debe tener una retroalimentación para comprender qué realizó correctamente y qué necesita mejorar?	5	5	5	Existe correspondencia directa con el criterio de características de la retroalimentación.
3	Cuando recibe una observación sobre un error, ¿qué indicaciones le ayudan a comprender cómo puede corregirlo?	4	5	5	Se recomienda mantener la expresión 'cómo puede corregirlo' para orientar al estudiante hacia la mejora y evitar respuestas demasiado generales.
4	¿La retroalimentación que recibe toma en cuenta sus dificultades o necesidades de aprendizaje? Explique con un ejemplo.	5	5	5	Permite explorar la pertinencia y personalización de la retroalimentación recibida.
5	¿Qué importancia tiene el momento en que recibe la retroalimentación? Explique qué ocurre cuando la recibe a tiempo o de manera tardía.	5	5	5	La pregunta es clara y aborda específicamente la oportunidad de la retroalimentación.
6	¿Qué tipo de retroalimentación considera que le ayuda más a mejorar su aprendizaje y por qué?	5	5	5	Pertinente para identificar la valoración del estudiante sobre la utilidad de la retroalimentación.
7	¿Qué aspectos de la retroalimentación que recibe actualmente deberían mejorar o adaptarse más a sus necesidades?	5	5	5	Permite identificar necesidades y posibles aspectos de personalización.

8	Si ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para sus actividades académicas, describa una experiencia concreta y explique cómo valora su utilidad para apoyar su aprendizaje.	5	5	5	La condición 'Si ha utilizado' evita asumir que todos los estudiantes emplean IAG.
9	¿Considera que una herramienta de Inteligencia Artificial Generativa podría apoyar la retroalimentación que recibe sobre sus trabajos o actividades en Ciencias Naturales? Explique si podría hacerlo, en qué condiciones y por qué.	5	5	5	Pregunta pertinente y metodológicamente neutral; permite conocer posibilidades y condiciones de apoyo.
10	¿Qué precauciones considera importantes al utilizar Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada? Explique cómo verificaría la información y protegería sus datos.	5	5	5	Adecuada para valorar conocimientos y prácticas de uso responsable de IAG.

Experto 3.

3. FICHA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO POR JUICIO DE EXPERTO

Proyecto de investigación:
"Inteligencia Artificial Generativa y la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado"

Programa:
Magíster en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales

Autores:

- ✓ María Peña José
- ✓ David Steven Medina Lavayen

Director del trabajo de titulación: Mgs. Jeferson Crespo Asqui

Objetivo

Valorar la claridad, pertinencia y coherencia de cada pregunta del cuestionario cualitativo de preguntas abiertas dirigido a estudiante de Bachillerato General Unificado, en relación con los objetivos, categorías y subcategorías de la investigación.

Datos del experto

Nombre del experto: Jose Humberto Vera Rodriguez

Formación académica: Medico Veterinario

- ✓ Tecnológo en Pecuaria
- ✓ Magíster en Biotecnología Agropecuaria
- ✓ Magíster en Zoo-tecnología Mención en Producción ganadera sostenible

Institución o afiliación profesional: Universidad Agraria del Ecuador

Años de experiencia profesional: 5 años

Experiencia en investigación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con evaluación y/o retroalimentación:
☑ Sí ☐ No

Experiencia relacionada con tecnología educativa y/o Inteligencia Artificial:
☑ Sí ☐ No

Instrucciones

Estimado/a experto/a:

Se solicita valorar cada pregunta del cuestionario considerando su claridad, pertinencia y correspondencia con los objetivos y categorías de la investigación.

Escala: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

N.º	Pregunta	Claridad (1–5)	Pertinencia (1–5)	Coherencia (1–5)	Observación / redacción sugerida
1	¿Cómo describiría la retroalimentación que recibe de sus docentes en Ciencias Naturales sobre sus trabajos, actividades o evaluaciones? Mencione un ejemplo.	5	5	5	La pregunta responde al propósito de conocer experiencias reales de retroalimentación en Ciencias Naturales.
2	¿Qué características debe tener una retroalimentación para comprender qué realizó correctamente y qué necesita mejorar?	5	5	5	La formulación permite identificar características asociadas con la comprensión y mejora.
3	Cuando recibe una observación sobre un error, ¿qué indicaciones le ayudan a comprender cómo puede corregirlo?	5	5	5	Existe coherencia con la necesidad de identificar orientaciones específicas para corregir errores.
4	¿La retroalimentación que recibe toma en cuenta sus dificultades o necesidades de aprendizaje? Explique con un ejemplo.	5	5	5	La pregunta permite valorar si la retroalimentación considera las necesidades particulares del estudiante.
5	¿Qué importancia tiene el momento en que recibe la retroalimentación? Explique qué ocurre cuando la recibe a tiempo o de manera tardía.	5	5	5	Adecuada para explorar la oportunidad como característica de la retroalimentación.
6	¿Qué tipo de retroalimentación considera que le ayuda más a mejorar su aprendizaje y por qué?	4	5	5	Se podría precisar que el tipo de retroalimentación se refiere a aquella que favorece la mejora del aprendizaje.
7	¿Qué aspectos de la retroalimentación que recibe actualmente deberían mejorar o adaptarse más a sus necesidades?	5	5	5	Permite recoger de manera abierta las necesidades de adaptación de la retroalimentación.

8	Si ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para sus actividades académicas, describa una experiencia concreta y explique cómo valora su utilidad para apoyar su aprendizaje.	5	5	5	La pregunta es pertinente para estudiantes con experiencia previa en IAG y no generaliza su uso.
9	¿Considera que una herramienta de Inteligencia Artificial Generativa podría apoyar la retroalimentación que recibe sobre sus trabajos o actividades en Ciencias Naturales? Explique si podría hacerlo, en qué condiciones y por qué.	5	5	5	La formulación permite explorar posibilidades de uso sin afirmar efectos o eficacia de la IAG.
10	¿Qué precauciones considera importantes al utilizar Inteligencia Artificial Generativa como apoyo a la retroalimentación personalizada? Explique cómo verificaría la información y protegería sus datos.	5	5	5	Integra adecuadamente aspectos de verificación, privacidad y uso responsable.

Anexo 5. Criterio final de formulario de valaración por experto

Experto 1:

4. CRITERIO DE DECISIÓN Y DICTAMEN

Criterio de aceptación: cada pregunta deberá alcanzar una valoración mínima de 4 sobre 5 en claridad, pertinencia y coherencia. Las preguntas con una valoración inferior a 4 serán revisadas y ajustadas según las observaciones del experto.

Tratamiento de desacuerdos: cuando existan diferencias en las valoraciones, se analizarán las observaciones cualitativas que las sustentan y se priorizarán los ajustes que mejoren el instrumento sin alterar su correspondencia con los objetivos y categorías.

Procedimiento: una vez analizadas las valoraciones, los investigadores incorporarán los ajustes necesarios y realizarán una revisión final del cuestionario antes de su aplicación.

Dictamen del experto:

☑ Aprobado

☐Aprobado con modificaciones

☐ No aprobado

Observaciones finales: La guía presenta claridad, pertinencia y coherencia con el propósito de la investigación. Las orientaciones propuestas son viables y pueden ser implementadas en el contexto del Bachillerato General Unificado. Se sugieren ajustes menores de precisión.

Nombre del experto: Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano

Formación académica: Ingeniero en Biotecnologia Ambiental

- ✓ Máster Universitario en Biotecnologia Industrial y Agroalimentaria
- ✓ Máster Universitario en uso Sostenible de Recursos Naturales y Servicios Ecosistémicos - con Especialidad en Gestión de la Sostenibilidad
- ✓ Maestria en Gestión de Proyectos.

Institución o afiliación profesional: Universidad Agraria del Ecuador.

Años de experiencia profesional: 5 años



10 de septiembre de 2026

Firma del experto **Fecha de validación**

Experto 2.

4. CRITERIO DE DECISIÓN Y DICTAMEN

Criterio de aceptación: cada pregunta deberá alcanzar una valoración mínima de 4 sobre 5 en claridad, pertinencia y coherencia. Las preguntas con una valoración inferior a 4 serán revisadas y ajustadas según las observaciones del experto.

Tratamiento de desacuerdos: cuando existan diferencias en las valoraciones, se analizarán las observaciones cualitativas que las sustentan y se priorizarán los ajustes que mejoren el instrumento sin alterar su correspondencia con los objetivos y categorías.

Procedimiento: una vez analizadas las valoraciones, los investigadores incorporarán los ajustes necesarios y realizarán una revisión final del cuestionario antes de su aplicación.

Dictamen del experto:

☑ Aprobado

☐Aprobado con modificaciones

☐ No aprobado

Observaciones finales: La guía mantiene coherencia con los objetivos planteados y presenta orientaciones de utilidad para el proceso de retroalimentación personalizada. Su contenido es viable para ser implementado, considerando pequeñas modificaciones de forma.

Nombre del experto: Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero

Formación académica:

- ✓ Ingeniero Industrial
- ✓ Master en Coeficiencia Industrial

Institución o afiliación profesional : Universidad Estatal de Milagro

Años de experiencia profesional: 10 años



11 de septiembre de 2026

Firma del experto **Fecha de validación**

Experto 3.

4. CRITERIO DE DECISIÓN Y DICTAMEN

Criterio de aceptación: cada pregunta deberá alcanzar una valoración mínima de 4 sobre 5 en claridad, pertinencia y coherencia. Las preguntas con una valoración inferior a 4 serán revisadas y ajustadas según las observaciones del experto.

Tratamiento de desacuerdos: cuando existan diferencias en las valoraciones, se analizarán las observaciones cualitativas que las sustentan y se priorizarán los ajustes que mejoren el instrumento sin alterar su correspondencia con los objetivos y categorías.

Procedimiento: una vez analizadas las valoraciones, los investigadores incorporarán los ajustes necesarios y realizarán una revisión final del cuestionario antes de su aplicación.

Dictamen del experto:

☑ Aprobado

☐ Aprobado con modificaciones

☐ No aprobado

Observaciones finales: La guía presenta una estructura adecuada y orientaciones aplicables al contexto educativo. Se considera viable su implementación como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada, con ajustes menores en algunos aspectos.

Nombre del experto: Jose Humberto Vera Rodriguez

Formación académica: Medico Veterinario

- ✓ Tecnológo en Pecuaria
- ✓ Magister en Biotecnologia Agropecuaria
- ✓ Magister en Zoo-tecnologia Mención en Producción ganadera sostenible

Institución o afiliación profesional: Universidad Agraria del Ecuador

Años de experiencia profesional: 5 años

JOSE HUMBERTO VERA RODRIGUEZ

13 de septiembre de 2026

Firma del experto **Fecha de validación**

Anexo 6. Validación de la guía por expertos.

VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

Uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado

Instrumento de valoración por juicio de experto. La evaluación considera la pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética de la propuesta.

Criterios de valoración: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

Evaluador	Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano
Cédula de identidad	0603575382
Título académico	Mtr.
Función	Docente / evaluador experto

Matriz de valoración

N.º	Criterio	Valor (1–5)	Observación / valoración
1	Pertinencia	**5**	El contenido responde al propósito de la guía y al contexto del BGU.
2	Coherencia	**5**	Existe relación entre objetivos, orientaciones y uso de la IAG.
3	Claridad	**5**	Las orientaciones son comprensibles para el docente destinatario.
4	Viabilidad	**4**	La propuesta puede ser utilizada y adaptada al contexto educativo.
5	Utilidad	**5**	La guía ofrece aportes útiles para apoyar la retroalimentación personalizada.
6	Adecuación ética	**5**	Considera verificación, protección de datos, responsabilidad y mediación docente.

Observación general:
La guía constituye un recurso de utilidad para orientar el empleo de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa como apoyo al proceso de retroalimentación. Su contenido contempla aspectos relevantes como la revisión de la información generada, la protección de datos y la mediación docente. Se considera conveniente efectuar algunos ajustes de forma y contextualización para que las orientaciones respondan con mayor precisión a las necesidades de quienes harán uso del documento.

Dictamen final:
APROBADO CON MODIFICACIONES. La propuesta reúne las condiciones necesarias para su aceptación, quedando su versión definitiva sujeta a la incorporación de las recomendaciones formuladas durante la evaluación.



Mtr. Cesar Stalin Gavin Moyano
Evaluador experto
C.I. 0603575382
Firma

VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

Uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado

Instrumento de valoración por juicio de experto. La evaluación considera la pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética de la propuesta.

Criterios de valoración: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

Evaluador	Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero
Cédula de identidad	0920344728
Título académico	Mtr.
Función	Docente / evaluador experto

Matriz de valoración

N.º	Criterio	Valor (1–5)	Observación / valoración
1	Pertinencia	**5**	El contenido responde al propósito de la guía y al contexto del BGU.
2	Coherencia	**5**	Existe relación entre objetivos, orientaciones y uso de la IAG.
3	Claridad	**4**	Las orientaciones son comprensibles para el docente destinatario.
4	Viabilidad	**5**	La propuesta puede ser utilizada y adaptada al contexto educativo.
5	Utilidad	**5**	La guía ofrece aportes útiles para apoyar la retroalimentación personalizada.
6	Adecuación ética	**5**	Considera verificación, protección de datos, responsabilidad y mediación docente.

Observación general:
La propuesta mantiene una adecuada relación entre la retroalimentación personalizada y las posibilidades educativas de la Inteligencia Artificial Generativa. Se valora especialmente la inclusión de orientaciones relacionadas con la adaptación de la retroalimentación y la participación del docente. Se recomienda realizar pequeñas precisiones en la redacción de determinados apartados para que las indicaciones resulten más directas para el docente usuario.

Dictamen final:
APROBADO CON MODIFICACIONES. Las observaciones realizadas corresponden a aspectos puntuales que pueden ser incorporados sin alterar la estructura ni el propósito general de la guía.



Mtr. Pedro Gabriel Noboa Romero
Evaluador experto
C.I. 0920344728
Firma

VALIDACIÓN DE LA GUÍA DE ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

Uso de Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada en estudiantes de Bachillerato General Unificado

Instrumento de valoración por juicio de experto. La evaluación considera la pertinencia, coherencia, claridad, viabilidad, utilidad y adecuación ética de la propuesta.

Criterios de valoración: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto.

Evaluador	Mtr. José Humberto Vera Rodríguez
Cédula de identidad	1312587569
Título académico	Mtr.
Función	Docente / evaluador experto

Matriz de valoración

N.º	Criterio	Valor (1–5)	Observación / valoración
1	Pertinencia	**5**	El contenido responde al propósito de la guía y al contexto del BGU.
2	Coherencia	**4**	Existe relación entre objetivos, orientaciones y uso de la IAG.
3	Claridad	**5**	Las orientaciones son comprensibles para el docente destinatario.
4	Viabilidad	**5**	La propuesta puede ser utilizada y adaptada al contexto educativo.
5	Utilidad	**5**	La guía ofrece aportes útiles para apoyar la retroalimentación personalizada.
6	Adecuación ética	**5**	Considera verificación, protección de datos, responsabilidad y mediación docente.

Observación general:
La guía presenta una propuesta pertinente y organizada, con orientaciones que pueden ser utilizadas por docentes de Bachillerato General Unificado. Los contenidos guardan relación con el propósito de apoyar la retroalimentación personalizada mediante el uso responsable de la Inteligencia Artificial Generativa. Se sugieren ajustes menores en algunos ejemplos y orientaciones para facilitar su aplicación según las características de los estudiantes.

Dictamen final:
APROBADO CON MODIFICACIONES. Se considera que la propuesta cumple con los criterios establecidos y puede pasar a su versión final incorporando los ajustes señalados.

Mtr. José Humberto Vera Rodríguez
Evaluador experto
C.I. 1312587569
Firma

Anexo 7. Permisos de implementación del formulario

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Guayaquil, 9 septiembre de 2026

Mgs. Leda. Michelle Matilde Corral Demera

Cédula de ciudadanía: 0953468725

Jefa del área de Ciencias Naturales

Institución Educativa

Presente.-

Asunto: Solicitud de autorización para la aplicación de cuestionario a estudiantes de Bachillerato General Unificado

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, nosotros, Ing. Ing. María Peña José e Ing. Ing. David Steven Medina Lavayen, estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, solicitamos respetuosamente su autorización para aplicar un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado que cursan asignaturas del área de Ciencias Naturales en la institución educativa, como parte del desarrollo de nuestro proyecto de titulación.

El proyecto de investigación se titula "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO" y tiene como propósito analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada, a partir de la revisión de literatura especializada y de las experiencias, percepciones y necesidades expresadas por los estudiantes.

El instrumento está conformado por diez preguntas abiertas, además de preguntas de caracterización y una pregunta de filtro relacionada con el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Su aplicación se realizará mediante Google Forms y tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos. La información recopilada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, manteniendo la confidencialidad de los participantes.

La participación de los estudiantes será voluntaria. En el caso de estudiantes menores de edad, se solicitará previamente la autorización del representante legal y el asentimiento del estudiante, conforme a las condiciones establecidas para su participación. No se solicitarán datos personales innecesarios y los resultados serán utilizados únicamente para el análisis correspondiente al proyecto de titulación.

El formulario puede ser consultado mediante el siguiente enlace:

https://forms.gle/FHRb7RH2hZCKc2Lj9

Proyecto de titulación – Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales

Agradecemos de antemano la atención brindada a esta solicitud y la colaboración que pueda proporcionar para el desarrollo del proceso investigativo. La autorización institucional permitirá realizar la aplicación del instrumento dentro de las condiciones y horarios que la institución considere pertinentes.

Para constancia y de ser favorable, dejamos el espacio correspondiente para la autorización institucional.

Atentamente,

Ing. María Peña José

Estudiante – Maestría en Educación de Bachillerato

C.I.: 0952400463

Ing. David Steven Medina Lavayen

Estudiante – Maestría en Educación de Bachillerato

C.I.: 0952406577

AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

En calidad de Jefa del área de Ciencias Naturales, dejo constancia de que he recibido y revisado la presente solicitud y, de considerarlo procedente, autorizo la aplicación del cuestionario a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado del área de Ciencias Naturales, de acuerdo con las condiciones y disposiciones establecidas por la institución educativa.

10-09-26

Mgs. Lcda. Michelle Matilde Corral Demera

Jefa del área de Ciencias Naturales

C.I.: 0953468725

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Guayaquil, 10 septiembre de 2026

Mgs. Lcda. Karla J. Sanchez Bohorquez

Cédula de ciudadanía: 0953468725

Jefa del área de Ciencias Naturales

Institución Educativa

Presente.-

Asunto: Solicitud de autorización para la aplicación de cuestionario a estudiantes de Bachillerato General Unificado

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, nosotros, Ing. Ing. María Peña José e Ing. Ing. David Steven Medina Lavayen, estudiantes de la Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, solicitamos respetuosamente su autorización para aplicar un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado que cursan asignaturas del área de Ciencias Naturales en la institución educativa, como parte del desarrollo de nuestro proyecto de titulación.

El proyecto de investigación se titula "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA RETROALIMENTACIÓN PERSONALIZADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO" y tiene como propósito analizar las posibilidades de uso de la Inteligencia Artificial Generativa como recurso de apoyo a la retroalimentación personalizada, a partir de la revisión de literatura especializada y de las experiencias, percepciones y necesidades expresadas por los estudiantes.

El instrumento está conformado por diez preguntas abiertas, además de preguntas de caracterización y una pregunta de filtro relacionada con el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Su aplicación se realizará mediante Google Forms y tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos. La información recopilada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, manteniendo la confidencialidad de los participantes.

La participación de los estudiantes será voluntaria. En el caso de estudiantes menores de edad, se solicitará previamente la autorización del representante legal y el asentimiento del estudiante, conforme a las condiciones establecidas para su participación. No se solicitarán datos personales innecesarios y los resultados serán utilizados únicamente para el análisis correspondiente al proyecto de titulación.

El formulario puede ser consultado mediante el siguiente enlace:

https://forms.gle/FHRb7RH2hZCKc2Lj9

Proyecto de titulación – Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales

Agradecemos de antemano la atención brindada a esta solicitud y la colaboración que pueda proporcionar para el desarrollo del proceso investigativo. La autorización institucional permitirá realizar la aplicación del instrumento dentro de las condiciones y horarios que la institución considere pertinentes.

Para constancia y de ser favorable, dejamos el espacio correspondiente para la autorización institucional.

Atentamente,

Ing. María Peña José

Estudiante – Maestría en Educación de Bachillerato

C.I.: 0952400463

Ing. David Steven Medina Lavayen

Estudiante – Maestría en Educación de Bachillerato

C.I.: 0952406577

AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL

En calidad de Jefa del área de Ciencias Naturales, dejo constancia de que he recibido y revisado la presente solicitud y, de considerarlo procedente, autorizo la aplicación del cuestionario a estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado del área de Ciencias Naturales, de acuerdo con las condiciones y disposiciones establecidas por la institución educativa.

10-09-26

Mgs. Lcda. Karla J. Sánchez Bohorquez

Jefa del área de Ciencias Naturales

C.I.: 0953573557