REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

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

MAGÍSTER EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN

TEMA:

Desarrollo de un Asistente Virtual con Inteligencia Artificial Generativa para la Creación y Estructuración de Material Didáctico en Educación General Básica

Autores:

Gualpa Núñez Thalía Elizabeth

Ruano Rivadeneira Jesús Patricio

Director:

Villota Oyarvide Wellington

Milagro, 2026

DERECHOS DE AUTOR

Sr. Dr.
Fabricio Guevara Viejó
Rector de la Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Gualpa Núñez Thalía Elizabeth, Ruano Rivadeneira Jesús Patricio** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe académico, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizado como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Inteligencia Artificial para la Educación**, como aporte a la Línea de Investigación **"Desarrollo de un Asistente Virtual con Inteligencia Artificial Generativa para la Creación y Estructuración de Material Didáctico en Educación General Básica"** 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 Octubre 2026

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
THALIA ELIZABETH GUALPA NUNEZ

Gualpa Núñez Thalía Elizabeth
1804709796

Jesus Patricio Ruano Rivadeneira
Time Stamping Security Data

Ruano Rivadeneira Jesús Patricio

1725130700

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **PhD. Villota Oyarvide Wellington** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Thalía Elizabeth Gualpa Núñez**, y **Jesús Patricio Ruano Rivadeneira** cuyo tema es **"Desarrollo de un Asistente Virtual con Inteligencia Artificial Generativa para la Creación y Estructuración de Material Didáctico en Educación General Básica"**, que aporta a la Línea de Investigación **Educación, Cultura, Tecnología En Innovación Para La Sociedad - MAEB**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Inteligencia Artificial para la Educación**. 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 octubre de 2026



PhD. Villota Oyarvide Wellington
0916184237

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veintiocho días del mes de octubre del año dos mil veintiseis., siendo las 08:15 horas, de forma PRESENCIAL comparece el/la maestrante, GUALPA NÚÑEZ THALÍA ELIZABETH, a defender el Trabajo de Titulación denominado **" DESARROLLO DE UN ASISTENTE VIRTUAL CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN ENTORNOS EDUCATIVOS"**, ante el Tribunal de Calificación integrado por: Msc MONTERO REYES YILENA, Presidente(a), LOOR AVILA BEATRIZ ANNABELL en calidad de Vocal; y, Lic. ESPINEL OBREGOSO FRANCISCO PAOLO 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	**60.00**
DEFENSA ORAL	**40.00**
PROMEDIO	**100.00**
EQUIVALENTE	**EXCELENTE**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 09:00 horas.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
YILENA MONTERO REYES

MSC MONTERO REYES YILENA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
BEATRIZ ANNABELL LOOR AVILA

LOOR AVILA BEATRIZ ANNABELL
VOCAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FRANCISCO PAOLO ESPINEL OBREGOSO

MGS ESPINEL OBREGOSO FRANCISCO PAOLO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
THALIA ELIZABETH GUALPA NUNEZ

GUALPA NÚÑEZ THALÍA ELIZABETH
MAESTRANTE

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veintiocho días del mes de octubre del año dos mil veintiseis., siendo las 08:15 horas, de forma PRESENCIAL comparece el/la maestrante, LIC. RUANO RIVADENEIRA JESUS PATRICIO, a defender el Trabajo de Titulación denominado **" DESARROLLO DE UN ASISTENTE VIRTUAL CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN ENTORNOS EDUCATIVOS"**, ante el Tribunal de Calificación integrado por: Msc MONTERO REYES YILENA, Presidente(a), LOOR AVILA BEATRIZ ANNABELL en calidad de Vocal; y, Lic. ESPINEL OBREGOSO FRANCISCO PAOLO 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	**60.00**
DEFENSA ORAL	**40.00**
PROMEDIO	**100.00**
EQUIVALENTE	**EXCELENTE**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 09:00 horas.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
YILENA MONTERO REYES

MSC MONTERO REYES YILENA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
BEATRIZ ANNABELL LOOR AVILA

LOOR AVILA BEATRIZ ANNABELL
VOCAL

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FRANCISCO PAOLO ESPINEL OBREGOSO

MGS ESPINEL OBREGOSO FRANCISCO PAOLO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
JESUS PATRICIO RUANO RIVADENEIRA

RUANO RIVADENEIRA JESUS PATRICIO
MAESTRANTE

DEDICATORIA

Gualpa Núñez Thalía Elizabeth

A mi mamá, por ser mi mayor ejemplo de fortaleza, por su amor incondicional y por enseñarme a no rendirme. A mis hermanos, Diego y Romina, por ser parte de mi vida, por su compañía y por cada motivo que me impulsa a seguir adelante. Y a mi Rayito, por su compañía y ese amor tan puro que llena mis días de alegría.

A Erik, quien, aunque hoy ya no está físicamente, permanece en un lugar muy especial de mi corazón. Porque hay personas que dejan huellas que el tiempo no borra y recuerdos que nos acompañan para siempre. Este logro también lleva un pedacito de ti, de lo que significaste en mi vida y de todo aquello que nunca pude decirte.

Ruano Rivadeneira Jesús Patricio

Dedico este logro a mi madre, Susana Rivadeneira, y a mi padre, Hugo Ruano, por ser parte fundamental de mi vida y de mi formación. A mis hermanos, Jefferson, María y Alinne, por el cariño y los lazos que nos unen. A las personas más cercanas que, con sus palabras, consejos y apoyo, me acompañaron durante este camino.

A quienes creyeron en mí y me brindaron ánimo en los momentos de mayor esfuerzo. Cada uno, a su manera, ha dejado una huella en este recorrido. Este logro representa no solo una meta académica alcanzada, sino también el valor de quienes han estado a mi lado.

AGRADECIMIENTO

Gualpa Núñez Thalía Elizabeth

A Dios, por darme fortaleza, sabiduría y la oportunidad de alcanzar esta meta. A mi mamá, por su amor, sus sacrificios y por ser mi apoyo incondicional. A mis hermanos, por acompañarme en este camino, y a mi Rayito, por regalarme su cariño y hacer más llevaderos mis días.

A Erik, por haber formado parte de mi historia y haber dejado recuerdos que guardo con profundo cariño. Aunque la vida no nos permitió compartir tantos momentos como hubiera querido, tu recuerdo sigue acompañándome. Hay personas cuya ausencia no borra lo que significaron, y tú siempre tendrás un lugar especial en mi corazón.

A mi tutor, por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo. Al tribunal calificador y a mis docentes, por compartir sus conocimientos y contribuir a mi formación profesional. De manera especial, a mi compañero de trabajo, Jesús, por su apoyo, colaboración y disposición, que fueron importantes durante este proceso.

Ruano Rivadeneira Jesús Patricio

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la fortaleza, sabiduría y perseverancia para alcanzar esta meta. A nuestro tutor, PhD. Villota Wellington, por su orientación y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo.

A cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias, enriqueciendo nuestra formación académica. Al tribunal calificador, por su tiempo, dedicación y valiosas observaciones. A mi compañera de proyecto, Thalía Gualpa, por su compromiso, esfuerzo y dedicación a lo largo de este proceso.

A mis padres y hermanos, por su cariño, confianza y apoyo incondicional. Y a todas las personas cercanas que, con sus palabras de aliento y compañía, estuvieron presentes en cada paso. A todos, mi más sincero agradecimiento por ser parte de este importante logro.

RESUMEN:

La transformación digital en el ámbito educativo ha impulsado la incorporación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial generativa para optimizar procesos pedagógicos y disminuir la carga laboral docente en la planificación didáctica en el nivel de Educación General Básica. El objetivo de la investigación fue desarrollar un prototipo de asistente virtual basado en Inteligencia Artificial generativa para la creación y estructuración de material didáctico dirigido a docentes de Educación General Básica.

Metodológicamente, el estudio se fundamentó en un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo-propositivo y diseño no experimental y transversal. En la fase diagnóstica, se aplicó una encuesta a 30 docentes de Educación General Básica. Los principales hallazgos mostraron que el 56.70% elabora material diariamente y el 53.33% señala la falta de tiempo como su principal dificultad; el 96.67% valora positivamente un asistente virtual y el 80.00% percibe que optimizaría su tiempo.

A partir de estas necesidades, en la fase tecnológica se diseñó e implementó el prototipo de asistente virtual denominado "ARMONÍA" en la plataforma Google Opal, el cual permite la generación automatizada y contextualizada de seis tipos de recursos educativos: resúmenes, cuestionarios, guías de estudio, fichas de trabajo, rúbricas y esquemas.

Se concluye que el prototipo constituye una propuesta técnicamente viable y con alta aceptación potencial; no obstante, como principal limitación del estudio, se precisa que la optimización del tiempo de planificación representa un beneficio esperado y no un efecto demostrado, al no haber realizado evaluaciones de usabilidad directamente con usuarios finales en entornos reales de aula.

PALABRAS CLAVE:

Inteligencia Artificial Generativa, Asistente Virtual Educativo, Material Didáctico, Innovación Educativa, Educación General Básica, Modelos de Lenguaje, Transformación Digital, Tecnología Educativa.

ABSTRACT:

Digital transformation in education has driven the incorporation of generative Artificial Intelligence tools to optimize pedagogical processes and reduce teachers' workload in lesson planning at the Basic General Education level. The objective of the research was to develop a virtual assistant prototype based on generative Artificial Intelligence for the creation and management of teaching materials aimed at Basic General Education teachers.

Methodologically, the study was based on a quantitative approach with a descriptive-proposive scope and a non-experimental design. In the diagnostic phase, a questionnaire was administered to 30 Basic General Education teachers. The main findings showed that 56.70% prepare materials daily and 53.33% identify the lack of time as their main difficulty; 96.67% positively value a virtual assistant, and 80.00% perceive that it would optimize their time.

Based on these needs, in the technological phase, the virtual assistant prototype named "ARMONÍA" was designed and implemented on the Google Opal platform, enabling the automated and contextualized generation of six types of educational resources: summaries, quizzes, study guides, worksheets, rubrics, and diagrams.

It is concluded that the prototype constitutes a technically viable proposal with high potential acceptance; nevertheless, as the main limitation of the study, it is specified that the optimization of planning time represents an expected benefit rather than a demonstrated effect, as direct usability evaluations with end-users in real classroom environments were not conducted.

KEYWORDS:

Educational Virtual Assistant, Teaching Materials, Educational Innovation, Basic General Education, Large Language Models, Digital Transformation, Educational Technology.

Contenido

DERECHOS DE AUTOR ii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR iv
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
RESUMEN: viii
PALABRAS CLAVE: viii
ABSTRACT: ix
KEYWORDS: ix
1. INTRODUCCIÓN: 1
2. OBJETIVOS: 2
2.1 Objetivo General: 2
2.2 Objetivos Específicos: 2
3. ALCANCE Y DELIMITACIÓN: 2
4. MARCO TEÓRICO: 3
4.1 Antecedentes de la investigación: 3
4.2 Bases Teóricas y Conceptuales 4
4.2.1 Inteligencia Artificial en la Educación 4
4.2.2 Inteligencia artificial y ética educativa 5
4.2.3 Inteligencia Artificial Generativa y Modelos de Lenguaje 6
4.2.4 Asistentes virtuales educativos 7
4.2.5 Material didáctico y planificación pedagógica: 8
4.2.6 Carga Laboral Docente y Planificación Didáctica 9
4.2.7 Educación General Básica y Transformación Digital 9
4.2.8 Evaluación de usabilidad en sistemas educativos: 10
4.2.9 Chatbots educativos en Educación General Básica: 11
4.2.10 Prompt Engineering y mitigación de alucinaciones en modelos de lenguaje: 12
4.3 Principios del desarrollo del prototipo ARMONÍA: 13
5. METODOLOGÍA 14

5.1 Enfoque y diseño de investigación 14
5.2 Delimitación de la evaluación: 14
5.3 Planteamiento Hipotético y premisa de desarrollo 14
5.4 Población y muestra 15
5.5 Instrumento de recolección de datos 16
5.5.1 Operacionalización de variables: 16
5.5.2 Validez de contenido y pertinencia del procedimiento de confiabilidad: 18
5.6 Análisis de datos 18
5.7 Desarrollo del Prototipo del Asistente Virtual 19
5.7.1 Metodología de Desarrollo y Fases del Prototipo 19
5.7.2 Arquitectura funcional del sistema 23
5.7.3 Funcionalidades principales: 24
5.7.4 Ventajas del prototipo: 24
5.7.5 Limitaciones identificadas: 24
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS 25
6.2 Análisis descriptivo: frecuencias y porcentajes 26
6.2.1 Frecuencia de elaboración de material didáctico 26
6.2.2 Principal dificultad al crear recursos educativos 27
6.2.3 Nivel de conocimiento sobre herramientas de IA 28
6.2.4 Uso previo de herramientas de IA en la práctica docente 29
6.2.5 Percepción de utilidad de un asistente virtual de IA 30
6.2.6 Función considerada prioritaria en una herramienta de IA educativa 31
6.2.7 Principal preocupación respecto al uso de IA en educación 32
6.2.8 Percepción sobre la optimización del tiempo de planificación 33
6.2.9 Aspectos prioritarios al adoptar una nueva tecnología educativa 33
6.3 Análisis de fiabilidad y naturaleza del instrumento 34
6.4 Análisis inferencial de asociación (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton) 36

6.4.1 Evaluación de supuestos estadísticos y prueba alternativa: 36
6.4.2 Conocimiento sobre IA × Uso de herramientas de IA: 37
6.4.3 Utilidad percibida × Optimización del tiempo 37
6.4.4 Frecuencia de elaboración × Utilidad percibida 37
6.4.5 Función prioritaria × Preocupación sobre IA 38
6.5 Hallazgos y vinculación con el diseño del prototipo 38
6.5.1 Caracterización técnica y validación funcional del prototipo ARMONÍA 38
6.5.2 Criterios de calidad, precisión y revisión humana pedagógica 40
7. DISCUSIÓN 40
7.1 Eje Temático 1: Carga laboral docente 41
7.2 Eje Temático 2: Adopción de la Inteligencia Artificial en docentes de EGB 41
7.3 Eje Temático 3: Percepción de utilidad y validación social del prototipo 42
7.4 Eje Temático 4: Preocupaciones éticas y técnicas 43
7.5 Eje Temático 5: Decisiones de diseño tecnológico 43
8. CONCLUSIONES 45
9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA: 46
10. BIBLIOGRAFÍA 46
11. ANEXOS: 48
ANEXO 1: Encuesta 48
ANEXO 2 — Evidencia Técnica Del Prototipo Armonía 52
Anexo A. Resumen 52
Anexo B. Cuestionario 54
Anexo C. Guía de estudio 56
Anexo D. Ficha de trabajo 58

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables del componente diagnóstico 17
Tabla 2. Matriz de requisitos funcionales y no funcionales del prototipo ARMONÍA. 22
Tabla 3. Distribución de frecuencias según la frecuencia de elaboración de material didáctico……... 26
Tabla 4. Distribución de frecuencias de la principal dificultad al crear recursos educativos. **Elaborado por:** Equipo de investigación.....27
Tabla 5. Distribución de frecuencias por nivel de conocimiento en herramientas de IA. 28
Tabla 6. Distribución de frecuencias según el uso previo de herramientas de IA. 29
Tabla 7. Distribución de frecuencias según la percepción de utilidad del asistente virtual....30
Tabla 8. Distribución de frecuencias según la función prioritaria en una herramienta de IA educativa. **Elaborado por:** Equipo de investigación. 31
Tabla 9. Distribución de frecuencias según la principal preocupación respecto al uso de la IA. 32
Tabla 10. Distribución de frecuencias de la percepción sobre la optimización del tiempo mediante la IA.....33
Tabla 11. Distribución de frecuencias según los aspectos prioritarios al adoptar nuevas tecnologías. 33
Tabla 12. Estadísticos descriptivos y correlación ítem-total – ítems de escala ordinal 34
Tabla 13. Tabla de contingencia: Nivel de conocimiento en IA vs. Frecuencia de uso en la práctica docente. 36
Tabla 14. Matriz de pruebas funcionales de generación de recursos pedagógicos en ARMONÍA. 39
Tabla 15. Rúbrica de evaluación y revisión pedagógica de los materiales generados.....40
Tabla 16. Triangulación entre hallazgos empíricos y referentes teóricos.....44

1. INTRODUCCIÓN:

La adopción de tecnologías emergentes en el ámbito educativo ha impulsado la transformación digital, destacando a la inteligencia artificial (IA) como un recurso de alto potencial para optimizar los procesos académicos y administrativos. En el nivel de Educación General Básica (EGB), los docentes enfrentan de manera recurrente una elevada carga de trabajo asociada a la planificación didáctica y al diseño continuo de recursos pedagógicos.

Los resultados del diagnóstico aplicado a 30 docentes de Educación General Básica confirman la magnitud de esta problemática: el 70.00% de los encuestados debe elaborar material didáctico con alta frecuencia (56.70% diariamente y 13.30% varias veces por semana). Como causa principal de esta situación, el 53.33% identifica las severas limitaciones de tiempo para planificar, a lo que se suma un 23.33% que señala la necesidad de una mayor capacitación digital. Entre las consecuencias directas, destacan la sobrecarga laboral y la dificultad para innovar en el aula con actividades adaptadas a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Aunque existe una alta tasa de adopción previa de herramientas de inteligencia artificial (96.67% las ha utilizado), predominan los niveles de conocimiento que van de básico (43.33%) a bueno (36.67%). Las soluciones de IA genéricas disponibles en la actualidad presentan limitaciones significativas para la práctica docente en EGB: carecen de una estructuración alineada al currículo nacional y generan desconfianza respecto a la veracidad y calidad del contenido producido, siendo este último punto la principal preocupación para el 46.67% de los docentes. Por tanto, persiste la necesidad de contar con soluciones tecnológicas contextualizadas, accesibles y pedagógicamente guiadas.

En este contexto, el presente trabajo propone el desarrollo de un prototipo de asistente virtual basado en inteligencia artificial generativa, denominado ARMONÍA desarrollado en la plataforma Google Opal, orientado a facilitar la creación y estructuración de material didáctico para docentes de Educación General Básica. En el marco de esta propuesta, la "estructuración" se delimita operativamente a la parametrización de plantillas de interacción (prompts) adaptadas al nivel educativo y a la exportación inmediata de los insumos generados, sin contemplar el almacenamiento persistente en bases de datos relacionales.

Ante la realidad descrita, se formula la siguiente pregunta central de investigación: *¿Cómo desarrollar un prototipo de asistente virtual basado en inteligencia artificial generativa que responda a las necesidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes de Educación General Básica para la creación y estructuración de material didáctico contextualizado?*

2. OBJETIVOS:

2.1 Objetivo General:

- Desarrollar un prototipo de asistente virtual basado en inteligencia artificial generativa para la creación de material didáctico contextualizado que responda a las necesidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes de Educación General Básica.

2.2 Objetivos Específicos:

- Identificar las necesidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes de Educación General Básica en relación con la creación y la gestión de material didáctico.
- Diseñar la arquitectura funcional del asistente virtual considerando criterios pedagógicos, la estructura del currículo nacional y las características de la Educación General Básica.
- Implementar un prototipo funcional en la plataforma Google Opal utilizando herramientas de inteligencia artificial generativa para la creación de recursos didácticos.
- Valorar de manera preliminar la percepción de utilidad y la aceptación potencial del prototipo a partir de las expectativas y necesidades identificadas en los docentes participantes.

3. ALCANCE Y DELIMITACIÓN:

- **Alcance y delimitación metodológica:** El presente proyecto se delimita metodológicamente al diseño, desarrollo y validación funcional del prototipo del asistente virtual ARMONÍA. La evaluación se circunscribe a una validación preliminar de la percepción de utilidad y aceptación potencial por parte de los docentes, sustentada en sus expectativas y necesidades diagnósticas ($n = 30$). En consecuencia, no se contemplan pruebas experimentales de usabilidad con usuarios finales en entornos de aula reales ni la medición empírica del ahorro de tiempo en unidades temporales

(minutos u horas), asumiéndose dicho impacto como un beneficio proyectado derivado del modelo.

- **Alcance y delimitación tecnológica:** En el ámbito tecnológico, el término "estructuración de material didáctico" se limita a la organización y parametrización de prompts pedagógicos en la plataforma Google Opal, así como a la generación y exportación directa de los recursos educativos en archivos descargables. Esta versión inicial del prototipo se enfoca en la arquitectura conceptual de la Prueba de Concepto (PoC) y no contempla el desarrollo de bases de datos relacionales ni el almacenamiento persistente de perfiles de usuario.

4. MARCO TEÓRICO:

4.1 Antecedentes de la investigación:

Para fundamentar el desarrollo del prototipo ARMONÍA y determinar el estado del arte en la automatización de la gestión pedagógica, se analizaron investigaciones empíricas nacionales e internacionales focalizadas en la integración de Inteligencia Artificial Generativa y asistentes virtuales en la docencia.

En el ámbito internacional, Silva et al. (2025) desarrollaron una investigación cuantitativa-descriptiva sobre el uso e incidencia de asistentes virtuales en la docencia en México, identificando que el 82.40% de los docentes emplean herramientas conversacionales para agilizar la redacción de guías y cuestionarios, aunque señalan como principal limitación la generación de contenidos descontextualizados del entorno local. Por su parte, Oyarzo y Usero (2024), en España, evaluaron la aplicación de Grandes Modelos Lingüísticos (LLM) para la generación de evaluaciones adaptativas, concluyendo que el diseño estructurado de *prompts* incrementa en un 40% la precisión del contenido generado, pero advierten la falta de plataformas *no-code* accesibles para profesores sin competencias de programación. (Silva, Mena de la Rosa, & Cruz, 2025) (Oyarzo & Usero, 2024)

En el contexto latinoamericano, Rivas (2024) examinó los procesos de adopción de la IA en sistemas educativos de la región, destacando que la sobrecarga laboral docente en tareas de planificación didáctica constituye el principal motor de adopción tecnológica, si bien persiste una brecha importante en la alineación de estas herramientas con los currículos oficiales. (Rivas, 2024)

A nivel nacional (Ecuador), Medina et al. (2025) analizaron la transformación digital en la educación básica ecuatoriana, evidenciando que el 65.00% de los docentes percibe un incremento en la motivación estudiantil al usar recursos digitales; no obstante, el 55.00% carece de formación continua en tecnologías emergentes, lo que limita la creación de materiales propios. Asimismo, Anchapaxi et al. (2024) evaluaron la usabilidad de *chatbots* educativos en Educación General Básica (EGB) en Ecuador, reportando un 95,7% de aceptación en la interfaz, aunque restringida a la atención de consultas de estudiantes y no al diseño automatizado de planificación pedagógica docente. (Medina, Vinueza, Castro, & Polanco, 2025)

Identificación del Vacío Investigativo y Tecnológico: El análisis de la literatura y los antecedentes evidencia que, si bien existen desarrollos orientados a la asistencia conversacional o la tutoría estudiantil, persiste una brecha en la creación de asistentes virtuales basados en inteligencia artificial generativa (mediante plataformas como Google Opal) diseñados específicamente para mitigar la sobrecarga de planificación en los docentes de Educación General Básica (EGB) en Ecuador. En particular, se identifica una falta de herramientas adaptadas que integren la generación automatizada de los seis tipos de materiales didácticos requeridos, debidamente alineados al currículo nacional.

4.2 Bases Teóricas y Conceptuales

4.2.1 Inteligencia Artificial en la Educación

Se define como un sistema basado en máquinas que, a partir de la información que recibe y con objetivos explícitos o implícitos, genera predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en los entornos de aprendizaje, ya sean físicos o virtuales. En el campo de la educación, la IA abarca un conjunto de ciencias,

teorías y técnicas cuyo objetivo es reproducir, mediante sistemas computacionales, las capacidades cognitivas humanas, tales como el aprendizaje, la resolución de problemas, el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de patrones. Estas tecnologías incluyen desde sistemas de machine learning que aprenden de manera autónoma a partir de grandes volúmenes de datos hasta la IA generativa, capaz de crear textos, imágenes y videos, pasando por chatbots, asistentes virtuales y sistemas de visión computacional. (Rivas, 2024)

Las funciones de la IA se despliegan en tres grandes ámbitos: la administración del sistema educativo, la enseñanza y el aprendizaje. En el plano administrativo, la IA permite la gestión de datos, la detección temprana del abandono escolar y la optimización de los recursos institucionales. En la enseñanza, apoya a los docentes en la planificación didáctica, la generación de contenidos educativos a bajo costo y la automatización de evaluaciones con retroalimentación formativa. En el aprendizaje, ofrece tutores digitales omnipresentes que personalizan los recorridos educativos según las necesidades, ritmos e intereses de cada estudiante, lo que promueve un aprendizaje adaptativo. (Rivas, 2024)

Sin embargo, en regiones como América Latina, la adopción de estas herramientas aún es limitada y fragmentada, con predominio de iniciativas del sector privado, lo que evidencia un estado en construcción que requiere políticas públicas, formación docente y financiamiento para evitar profundizar las brechas educativas existentes. (Rivas, 2024).

4.2.2 Inteligencia artificial y ética educativa

La inteligencia artificial en el ámbito educativo es un conjunto de sistemas informáticos y tecnologías que permiten a las computadoras realizar procesos que imitan funciones cognitivas humanas como razonar, aprender, planificar, tomar decisiones y resolver problemas. En educación, esta tecnología ha facilitado la creación de entornos de aprendizaje interactivos, la automatización de tareas administrativas y, especialmente, la personalización del aprendizaje, adaptando el proceso educativo a las necesidades particulares de cada estudiante mediante sistemas de tutoría y plataformas inteligentes. (Molina y otros, 2025)

Sin embargo, la integración de la inteligencia artificial en la educación no está exenta de desafíos éticos que deben abordarse para garantizar un uso responsable. Entre las principales preocupaciones se encuentran la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes, los sesgos algorítmicos que pueden profundizar la discriminación y la reproducción de estereotipos, así como la dependencia tecnológica que puede disminuir las capacidades cognitivas, el pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes. Para ello, organismos como Unicef plantean que los sistemas de IA deben garantizar la participación de los niños y adolescentes, protegerlos frente a cualquier forma de discriminación y favorecer su derecho a la educación. (Molina y otros, 2025)

Frente a estos retos, el docente debe utilizar la inteligencia artificial como una herramienta de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje, sin que ello implique su reemplazo, ya que la interacción humana sigue siendo insustituible por su experiencia, afecto y capacidad para guiar y motivar al estudiante. Por ello, es fundamental fortalecer la formación docente en competencias digitales, establecer lineamientos institucionales y políticas públicas que regulen el uso ético de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, y reducir la brecha digital mediante la inversión en infraestructura tecnológica, conectividad y dispositivos que permitan un acceso equitativo a estas herramientas. (Molina y otros, 2025)

4.2.3 Inteligencia Artificial Generativa y Modelos de Lenguaje

La inteligencia artificial generativa es una rama de la IA centrada en la creación de contenidos originales, como texto, imágenes, música, audio, vídeo y código. Los grandes modelos lingüísticos (Large Language Models, LLM) constituyen un tipo de inteligencia artificial generativa que emplea técnicas de aprendizaje profundo (Deep Learning) para realizar diversas tareas de procesamiento del lenguaje natural, como la clasificación, el resumen y la generación de textos. Estos modelos aprenden a predecir la palabra siguiente en una frase o texto a partir del contexto inicial de la pregunta o instrucción, lo que posibilita la generación de respuestas coherentes y de conversaciones complejas en lenguaje natural. (Oyarzo & Usero, 2024)

El funcionamiento de los Grandes Modelos Lingüísticos se basa en el procesamiento de la entrada mediante su descomposición en unidades más pequeñas, denominadas tokens, que representan distintos niveles de granularidad del texto, desde caracteres individuales hasta palabras o frases completas. Estas unidades son posteriormente procesadas por redes neuronales profundas que identifican patrones y relaciones semánticas. Los modelos de lenguaje se entrenan previamente como sistemas de aprendizaje automático supervisado, utilizando grandes volúmenes de datos provenientes de libros, artículos, páginas web y otras fuentes textuales disponibles, lo que les permite adquirir conocimientos generales sobre diversos temas y aprender los patrones y estructuras del lenguaje. (Larico, 2024) (Oyarzo & Usero, 2024)

Entre las aplicaciones académicas más relevantes de los Grandes Modelos Lingüísticos se encuentran la creación de contenido educativo personalizado como materiales, ejercicios y cuestionarios adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes; el desarrollo de pruebas adaptativas ajustadas al rendimiento individual; la automatización de tareas repetitivas como la corrección de trabajos y la generación de retroalimentación; la elaboración de resúmenes de textos complejos para facilitar su comprensión; el apoyo a la investigación mediante el acceso a información relevante y sintetizada; y la generación de contenidos creativos como ensayos, presentaciones y código, promoviendo el desarrollo de habilidades de redacción y resolución de problemas. (Oyarzo & Usero, 2024)

4.2.4 Asistentes virtuales educativos

Son herramientas basadas en inteligencia artificial diseñadas para interactuar con los usuarios a través de interfaces conversacionales, ya sea por texto o por voz. En el contexto educativo, estos asistentes pueden resolver dudas, brindar información personalizada, apoyar el aprendizaje autodirigido y optimizar los procesos de comunicación entre estudiantes, docentes y coordinadores académicos. (Silva y otros, 2025)

Su funcionamiento puede clasificarse según el grado de interacción: predominan

los asistentes dirigidos, que realizan preguntas predeterminadas mediante elementos fijos como botones, y los asistentes basados en el reconocimiento de palabras clave, que ofrecen respuestas preconfiguradas. En cuanto a su finalidad, el tipo más común es el de atención al estudiante, que permite una jornada ininterrumpida de asistencia sin tiempos de espera (Silva y otros, 2025).

4.2.5 Material didáctico y planificación pedagógica:

El material didáctico comprende el conjunto de recursos y equipos diseñados para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, que incluye textos, recursos visuales, objetos manipulativos y tecnologías educativas. Sus principales características son la participación activa del usuario, la motivación, el atractivo visual y la combinación de elementos lúdicos y didácticos. En el marco de la planificación pedagógica, estos materiales permiten diversificar los métodos de enseñanza y adaptarse a las distintas necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. (Enriquez y otros, 2024)

La planificación pedagógica con material didáctico requiere un proceso estructurado que incluye cinco fases: disposición y distribución del trabajo; edificación de la organización del material (diagrama de alcance y secuencia); elaboración del borrador inicial, integrando gráficos y actividades; validación y reajuste del material; e impresión y difusión final. Para crear material personalizado es necesario definir objetivos educativos, conocer a la audiencia (edad, grado, conocimientos previos), seleccionar el formato apropiado e incluir actividades prácticas que refuercen los conceptos enseñados. (Enriquez y otros, 2024)

Entre las ventajas de integrar material didáctico en la planificación pedagógica se destacan la mejora de la retención de la información, el aumento de la interactividad, la adaptabilidad a diferentes niveles de aprendizaje, la estimulación de la creatividad y la facilitación de la comprensión de conceptos abstractos. La clasificación de estos materiales en la planificación docente puede realizarse en función del grupo destinatario, de las destrezas a desarrollar y de los objetivos del plan educativo, lo que permite una enseñanza más efectiva y significativa. (Enriquez y otros, 2024) (Quezada y otros, 2025)

4.2.6 Carga Laboral Docente y Planificación Didáctica

La carga administrativa excesiva que enfrentan los docentes desvía tiempo, atención e interés de la enseñanza de calidad. Actividades como la elaboración de informes, la actualización de planes de clase y la captura de actas guardan poca relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que distrae al docente de su función principal: diseñar experiencias de aprendizaje significativas para los estudiantes. (González & Torquemada, 2026)

Esta sobrecarga afecta directamente a labores pedagógicas fundamentales: el 70,9% de los docentes señala que interfiere en su actualización profesional y en la evaluación del aprendizaje; el 61,3% señala que interfiere en la planificación de sus clases; y el 61,2% señala que interfiere en la atención a los alumnos. Además, muchos docentes dedican entre 2 y 5 horas adicionales semanales a tareas no planificadas en su entorno doméstico, lo que afecta su calidad de vida. (García y otros, 2025) (González & Torquemada, 2026)

Para mitigar este impacto, se requieren mejores planes de tareas, mejoras en la infraestructura tecnológica y la reducción de tareas burocráticas excesivas. No obstante, cuando las tareas administrativas se vinculan directamente con la labor pedagógica (seguimiento de tutorías, planeación de asignaturas y diseño de evaluaciones), pueden convertirse en herramientas que enriquecen la práctica docente. (González & Torquemada, 2026) (García y otros, 2025)

4.2.7 Educación General Básica y Transformación Digital

La transformación digital en la educación se refiere a la incorporación de tecnologías digitales al servicio de la educación para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la gestión institucional, lo que implica no solo el uso de nuevas herramientas tecnológicas, sino también la redefinición de los métodos pedagógicos y de la interacción entre docentes y estudiantes. En el contexto de la primera infancia, la tecnología digital ha acompañado la vida diaria de los niños como un elemento innovador de relación, comunicación y juego, ofreciendo tanto influencias positivas como riesgos que pueden materializarse si el uso de la tecnología no es acorde con el momento evolutivo del niño. La adecuada estimulación temprana tiene efectos reales en el desarrollo de los niños y niñas, lo que confirma que una

educación y atención integral en la primera infancia impactan en las personas y tienen un alto retorno económico y social. (Medina y otros, 2025) (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2022)

En Ecuador, si bien el gobierno ha impulsado iniciativas como el Plan Nacional de Educación Digital, persisten desigualdades significativas en términos de infraestructura y formación docente, ya que aproximadamente el 30.00% de las escuelas rurales aún no cuentan con acceso a Internet adecuado, solo el 45.00% de las escuelas públicas en áreas rurales tienen acceso a Internet estable y herramientas tecnológicas modernas, y alrededor del 55.00% de los docentes en escuelas públicas rurales no tienen acceso a formación continua en tecnologías digitales, lo que limita su capacidad para integrar efectivamente las TIC en el proceso educativo. Estas cifras subrayan las desigualdades en el acceso a la tecnología entre las zonas urbanas y rurales del país. (Medina y otros, 2025)

A pesar de estas limitaciones, la integración de las TIC en la educación básica ha demostrado efectos positivos en el aprendizaje, ya que el 65.00% de los docentes en Ecuador informaron que el uso de herramientas digitales ha incrementado la motivación y el compromiso de los estudiantes, especialmente en asignaturas como las ciencias y las matemáticas. En el nivel de educación primaria, la implementación de las TIC se ha centrado principalmente en el uso de aplicaciones educativas interactivas, recursos multimedia y plataformas virtuales que ofrecen un enfoque más visual y participativo, lo que favorece la motivación de los estudiantes más jóvenes. Sin embargo, los docentes deben ser especialmente cuidadosos con la cantidad de tiempo que los estudiantes pasan frente a las pantallas para evitar efectos negativos en su desarrollo social y cognitivo. (Medina y otros, 2025)

4.2.8 Evaluación de usabilidad en sistemas educativos:

La usabilidad y la experiencia del usuario son aspectos fundamentales en el desarrollo de plataformas educativas, ya que la percepción de la estética y la usabilidad de las interfaces web está estrechamente relacionada con la satisfacción del usuario. Las

pruebas de usabilidad constituyen un procedimiento clave para garantizar la calidad de las interfaces, ya que permiten identificar inconsistencias en la interacción del estudiante con la herramienta educativa. Estas pruebas se realizan mediante la evaluación de tareas específicas, midiendo el tiempo promedio que los estudiantes tardan en completarlas, lo que permite establecer criterios generalizados para evaluar el sistema de manera integral y determinar su efectividad. (Zambrano y otros, 2025)

La metodología de evaluación de la usabilidad en sistemas educativos incluye la aplicación de protocolos estandarizados para medir los tiempos de ejecución de tareas y la precisión en la interacción con el sistema, así como cuestionarios estructurados que evalúan la percepción de los estudiantes sobre dimensiones como el diseño, la usabilidad y el contenido. Un enfoque efectivo combina el método de inspección de recorrido cognitivo (cognitive walkthrough) para validar la navegación y la interfaz gráfica con los usuarios, identificando problemas de usabilidad categorizados por gravedad (baja, media o alta) que permiten realizar ajustes pertinentes. Este proceso iterativo de evaluación y mejora continua asegura que el sistema cumpla con los estándares de interacción intuitiva y satisfaga las necesidades pedagógicas de los estudiantes, como lo demuestran los resultados, en los que el 95,7% de los estudiantes consideró que el sistema es intuitivo y fácil de navegar. (Zambrano y otros, 2025)

4.2.9 Chatbots educativos en Educación General Básica:

Los chatbots educativos son asistentes virtuales basados en inteligencia artificial, diseñados para interactuar con los estudiantes mediante interfaces conversacionales y ofrecer respuestas inmediatas y personalizadas que optimizan el proceso de aprendizaje. En el contexto educativo, estos sistemas permiten al usuario una interacción más directa y natural con la plataforma, facilitando el acceso al conocimiento y el apoyo al autoaprendizaje. Los chatbots han demostrado ser capaces de mejorar la interacción con los educandos, ofreciendo respuestas inmediatas y personalizadas que optimizan el aprendizaje, especialmente en entornos donde los sistemas de enseñanza virtual son percibidos como poco atractivos para el alumnado. (Anchapaxi y otros, 2024)

Sin embargo, la integración de chatbots educativos en la educación básica presenta desafíos relacionados con la equidad y la ética, como la brecha digital y los sesgos

algorítmicos, que pueden perpetuar desigualdades y afectar la equidad educativa. Dado que la inteligencia artificial generalmente se diseña y se entrena para adaptarse a una población general más que al individuo, existe el riesgo de que algunos grupos de estudiantes queden ignorados, especialmente aquellos provenientes de entornos menos prósperos. Por ello, el docente debe vigilar los riesgos y los beneficios derivados del manejo de datos, brindando una educación ética fundamentada en un entorno de aprendizaje seguro, mientras que la implementación de la IA requiere un uso cauteloso, cuidadoso y transparente tanto por parte del profesorado como de las instituciones educativas. (Anchapaxi y otros, 2024)

4.2.10 Prompt Engineering y mitigación de alucinaciones en modelos de lenguaje:

La ingeniería de prompts es una técnica esencial para optimizar el rendimiento de los modelos de inteligencia artificial generativa, que consiste en crear instrucciones precisas que permitan a los modelos comprender con mayor profundidad las consultas y generar respuestas más efectivas y relevantes. Esta técnica desempeña un papel fundamental en la mitigación de alucinaciones en modelos de lenguaje, abordando tareas como el diseño de prompts para reducir directamente las alucinaciones, el uso de técnicas de prompting para automatizar la construcción de recursos como demostraciones y conjuntos de datos etiquetados, y la evaluación del rendimiento del modelo para guiar el ajuste de los modelos generativos. En comparación con la optimización del modelo y el ajuste supervisado, la ingeniería de prompts ofrece ventajas significativas en términos de simplicidad, eficiencia, universalidad e interpretabilidad, lo que ha llevado a que la mayoría de los métodos de mitigación de alucinaciones revisados utilicen ampliamente técnicas de prompting. (Zhang & Zhang, 2025)

Las técnicas de prompting más comunes empleadas en la mitigación de alucinaciones incluyen prompts claros y precisos que reducen la ambigüedad, prompts de role-playing que asignan roles específicos al modelo, prompts de few-shot que proporcionan ejemplos para guiar la respuesta y prompts de cadena de pensamiento (Chain-of-Thought) que simulan el razonamiento paso a paso para resolver problemas complejos. Estas técnicas permiten guiar al modelo para generar respuestas con mayor alineación semántica con las consultas de entrada, optimizando la distribución de probabilidad condicional sobre secuencias de tokens y obteniendo respuestas más precisas y coherentes. Además, la ingeniería de prompts puede automatizar la creación de conjuntos de datos etiquetados, ahorrando tiempo y costos, y evaluar el rendimiento del modelo para orientar su ajuste

posterior, lo cual resulta particularmente valioso en el contexto de la mitigación de alucinaciones en modelos de recuperación aumentada de lenguaje (RAG). (Zhang & Zhang, 2025)

4.3 Principios del desarrollo del prototipo ARMONÍA:

El diseño del asistente virtual propuesto se sustenta en los siguientes principios:

- Enfoque constructivista del aprendizaje, en el que el docente actúa como mediador.
- Personalización del contenido según el nivel educativo.
- Optimización de procesos repetitivos mediante la automatización inteligente.
- Uso estratégico de prompts estructurados para garantizar la coherencia pedagógica.

El prototipo no pretende reemplazar al docente, sino servir como herramienta de apoyo para mejorar la eficiencia en la elaboración de material didáctico y fortalecer la innovación educativa en el nivel de Educación General Básica.

5. METODOLOGÍA

5.1 Enfoque y diseño de investigación

La presente investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, de alcance propositivo y de desarrollo tecnológico, con un diseño no experimental y transversal. Adicionalmente, el estudio incorporó un análisis de contenido de carácter descriptivo sobre las respuestas cualitativas recopiladas mediante la pregunta abierta del instrumento (P10), con el objetivo de profundizar en las expectativas de los docentes.

El estudio se estructuró en dos fases secuenciales:

- **Fase 1 (Diagnóstica):** Levantamiento empírico de las necesidades pedagógicas y tecnológicas mediante una encuesta a docentes de Educación General Básica (EGB).
- **Fase 2 (Desarrollo Tecnológico):** Diseño, arquitectura e implementación iterativa del prototipo ARMONÍA en la plataforma Google Opal, orientada a la creación de recursos didácticos adaptados.

5.2 Delimitación de la evaluación:

El alcance de esta investigación se enmarca estrictamente en la fase de diseño e implementación de una prueba de concepto (PoC) tecnológica. Por consiguiente, la validación del prototipo ARMONÍA se restringe a pruebas funcionales de la arquitectura del sistema y a la evaluación de la calidad pedagógica mediante la supervisión y revisión humana (orientada a la mitigación de alucinaciones e imprecisiones del modelo). Se declara explícitamente la ausencia de pruebas de usabilidad empírica o de métricas de rendimiento con usuarios finales (docentes) en entornos reales de aula; esta fase de despliegue y prueba en campo constituye una línea de investigación futura directamente derivada del presente trabajo.

5.3 Planteamiento Hipotético y premisa de desarrollo

Dado el carácter diagnóstico y de desarrollo tecnológico de la investigación, el estudio se orienta mediante un planteamiento de hipótesis asociativas en su fase diagnóstica. Para guiar el análisis de asociación estadística (evaluado mediante pruebas no paramétricas de independencia) entre las variables clave del estudio, se establecieron las siguientes hipótesis de trabajo:

- **Hipótesis de investigación (H_1):** Existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento sobre herramientas de Inteligencia Artificial que poseen los docentes y la frecuencia de uso de estas en su práctica pedagógica.
- **Hipótesis nula (H_0):** El nivel de conocimiento sobre Inteligencia Artificial es independiente de la frecuencia de uso de estas herramientas en la práctica pedagógica docente.

Asimismo, para el componente de desarrollo tecnológico, se establece como premisa orientadora que la identificación formal de los requerimientos docentes permite estructurar la arquitectura y los prompts de un asistente virtual en Google Opal, orientado a la generación de material didáctico contextualizado.

5.4 Población y muestra

La población objetivo estuvo integrada por docentes en activo del nivel de Educación General Básica (EGB) de instituciones educativas del Ecuador. La muestra quedó constituida por $n = 30$ docentes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

- **Criterios de inclusión:** (a) docentes en ejercicio activo en el nivel de EGB; (b) participación y predisposición voluntaria para responder el instrumento; y (c) acceso a dispositivos con conectividad a internet.

- **Criterios de exclusión:** docentes de los niveles de Educación Inicial, Bachillerato o Educación Superior que no laboran en EGB, así como cuestionarios incompletos o con respuestas inconsistentes.

Cabe señalar que este tamaño de muestra ($n = 30$) resulta adecuado para los fines diagnósticos de la investigación y se asume como una prueba de concepto (Proof of Concept, PoC) orientada a la validación e identificación de requerimientos para el desarrollo tecnológico del asistente virtual.

5.5 Instrumento de recolección de datos

5.5.1 Operacionalización de variables:

Se utilizó una encuesta estructurada de 10 ítems, aplicado mediante la plataforma Google Forms. El instrumento combinó preguntas cerradas de opción múltiple para variables nominales (P2, P6, P7, P9) con ítems de escala ordinal de tipo Likert para variables de frecuencia, conocimiento, percepción y actitud (P1, P3, P4, P5, P8). Además, se incluyó una pregunta abierta (P10) para recoger las expectativas específicas del docente.

Para el instrumento, se estimó la consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach (α) en los cinco ítems ordinales (P1, P3, P4, P5, P8). Las preguntas nominales fueron excluidas por no presentar un orden jerárquico intrínseco. El resultado fue $\alpha = 0.789$ lo que demuestra una consistencia interna aceptable y satisfactoria para la escala evaluada. Este nivel de fiabilidad confirma que los ítems ordinales seleccionados presentan la cohesión estadística adecuada para respaldar el diagnóstico de necesidades y el levantamiento de requisitos en la investigación.

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables del componente diagnóstico

Elaborado por: Equipo de investigación.

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Ítem/Instrumento
Demanda de elaboración de material didáctico	Frecuencia y nivel de dificultad experimentado por el docente en el diseño continuo de recursos educativos.	• Frecuencia de trabajo. • Dificultad principal	• Periodicidad de elaboración • Limitaciones de tiempo-sobrecarga	• Ordinal • Nominal	P1 (Likert) P2 (Opción múltiple)
Competencia y adopción de la IA	Nivel de conocimiento auto-reportado y experiencia previa del docente con herramientas de Inteligencia Artificial.	• Conocimiento técnico • Uso práctico	• Grado de dominio de IA • Frecuencia de uso en clases	• Ordinal • Ordinal	P3 (Likert) P4 (Likert)
Aceptación y expectativas del asistente virtual	Percepción de utilidad, funciones prioritarias y actitud del docente ante la incorporación de la herramienta.	• Utilidad percibida • Funcionalidad prioritaria • Tiempo de planificación	• Grado de utilidad atribuida • Tipo de recurso solicitado • Disposición de ahorro de tiempo	• Ordinal • Nominal • Ordinal	P5 (Likert) P6 (Opción múltiple) P8 (Likert)
Criterios de adopción y preocupaciones	Inquietudes ético-técnicas y requerimientos de usabilidad para la integración tecnológica.	• Preocupaciones sobre IA • Criterios de adopción	• Veracidad-Privacidad • Facilidad de uso-Descarga	• Nominal • Nominal	P7 (Opción múltiple) P9 (Opción múltiple)

5.5.2 Validez de contenido y pertinencia del procedimiento de confiabilidad:

- **Validez de contenido:** La encuesta fue estructurada operacionalmente para responder a las especificaciones de diseño de una Prueba de Concepto (PoC) tecnológica. La validez del instrumento se fundamenta en la alineación directa de sus 10 ítems con las competencias digitales docentes, el currículo de Educación General Básica (EGB) y los requerimientos funcionales del asistente virtual ARMONÍA. El instrumento cumplió con el criterio de validez de contenido al medir de forma precisa las necesidades diagnósticas de los docentes previo a la fase de prototipado.
- **Pertinencia estadística de la Confiabilidad:** Se evaluó la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach aplicado sobre los ítems de escala ordinal (P1, P3, P4, P5 y P8), obteniéndose un valor de $\alpha = 0.789$. Este resultado confirma una fiabilidad adecuada para el instrumento en la medición de las variables del diagnóstico (frecuencia de elaboración, nivel de conocimiento tecnológico, uso previo, utilidad percibida y optimización del tiempo). Bajo el marco metodológico de una Prueba de Concepto (PoC), la solidez del instrumento se respalda en su función estructurada para el levantamiento de requisitos previos al desarrollo del prototipo.
- **Delimitación de la evaluación:** Las valoraciones recabadas corresponden a la percepción de utilidad y aceptación potencial del prototipo a partir de las expectativas docentes. Se reconoce explícitamente que la ausencia de pruebas de usabilidad técnica en aula con usuarios finales constituye una delimitación y limitación del alcance del presente estudio.

5.6 Análisis de datos

Los datos obtenidos de la encuesta fueron procesados mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial orientadas a la fundamentación de requerimientos de la Prueba de Concepto (PoC). Se aplicaron los siguientes procedimientos cuantitativos:

- **Análisis de frecuencias absolutas y porcentajes relativos por ítem:** Aplicado para caracterizar el perfil, los conocimientos previos y las necesidades de los docentes en el contexto educativo de la institución.

- **Análisis de fiabilidad y consistencia interna:** Se evaluó el coeficiente alfa de Cronbach (α) sobre los ítems de escala ordinal para examinar la consistencia interna del instrumento. El análisis arrojó un valor de $\alpha = 0.789$, lo que demuestra una fiabilidad satisfactoria para respaldar el diagnóstico de necesidades y la posterior definición de requerimientos del asistente virtual.

- **Prueba de independencia y asociación para tablas $\boldsymbol{R \times C}$:** Inicialmente se consideró la prueba de Chi-cuadrado de Pearson X^2, sin embargo, debido a las restricciones del tamaño muestral ($n = 30$) y a la presencia de casillas con frecuencias esperadas menores a 5, se optó por la Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$. Esta prueba permitió evaluar de forma rigurosa la relación de independencia entre las variables clave, proporcionando evidencia asociativa complementaria para la Prueba de Concepto (PoC).

5.7 Desarrollo del Prototipo del Asistente Virtual

5.7.1 Metodología de Desarrollo y Fases del Prototipo

El prototipo denominado ARMONÍA ("Asistente para la Generación y Gestión de Material Didáctico Educativo") se desarrolló en la plataforma Google Opal (Google Labs). Para garantizar el rigor técnico y la adaptabilidad del sistema, se adoptó la metodología de desarrollo por prototipado evolutivo, ideal para soluciones basadas en modelos de lenguaje de gran escala (LLM) que requieren iteraciones y ajustes continuos de prompts.

El ciclo de vida del desarrollo se estructuró formalmente en cuatro fases:

1. **Fase de análisis de requisitos:** Traducción de las necesidades identificadas en el diagnóstico de los 30 docentes hacia especificaciones técnicas. En esta fase se definieron formalmente los Requisitos Funcionales (RF) y No Funcionales (RNF). Fase de diseño arquitectónico y System

2. **Prompts:** Estructuración de los flujos conversacionales, definiendo las reglas lógicas, condicionantes de entrada y la alineación directa al currículo de Educación General Básica (EGB).

3. **Fase de construcción e implementación:** Configuración de los componentes de entrada, procesamiento inteligente y formateo de salidas en el entorno no-code de Google Opal.

4. **Fase de verificación y criterios de aceptación:** Comprobación del sistema bajo dos dimensiones:

    - **Procedimientos de prueba técnica**: Ejecución de casos de prueba funcionales, donde el criterio de aceptación exige que el sistema genere íntegramente los seis tipos de recursos pedagógicos en idioma español y habilite el enlace de exportación directa de archivos.

    - **Mecanismos de evaluación pedagógica:** Definición de criterios de calidad, precisión conceptual (mitigación de alucinaciones) y adecuación al subnivel mediante revisión humana, establecidos formalmente en la rúbrica de supervisión docente.

Se precisa que el alcance del término "gestión de materiales" en esta etapa de prototipo comprende la estructuración, organización y parametrización previa de plantillas de prompts pedagógicos, así como la facilitación de la exportación o descarga directa de archivos (Download File). No incluye almacenamiento en bases de datos relacionales persistentes ni gestión de usuarios en esta versión inicial.

Es así que, para establecer la correspondencia entre las necesidades pedagógicas identificadas en el diagnóstico a docentes y el diseño técnico del prototipo ARMONÍA, se elaboró una matriz de requisitos funcionales y no funcionales guiada por estándares de ingeniería de software. La clasificación y codificación de los requerimientos responde a la siguiente nomenclatura:

- **Requisitos Funcionales (RF):** Hacen referencia a las funciones específicas, servicios y comportamientos operativos que el asistente virtual debe ejecutar de forma directa frente a las solicitudes del docente. Se identifican secuencialmente con el código **RF-01**, **RF-02**, **RF-03**, etc.

- **Requisitos No Funcionales (RNF):** Definen los atributos de calidad, restricciones

técnicas, criterios de usabilidad, seguridad y fiabilidad bajo los cuales debe operar el sistema. Se identifican secuencialmente con el código **RNF-01**, **RNF-02**, **RNF-03**, etc

Tabla 2. Matriz de requisitos funcionales y no funcionales del prototipo ARMONÍA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Tipo de Requisito	Código	Descripción del Requisito	Necesidad Docente Identificada (Diagnóstico)	Componente / Función en Prototipo ARMONÍA	Criterio de Validación
Funcional	**RF-01**	Generación automatizada de recursos educativos estructurados.	Alta frecuencia de elaboración de material (P1 70% diaria/semanal) y falta de tiempo (P2 53,33%).	Módulo de procesamiento que genera resúmenes, cuestionarios, guías, fichas, rúbricas y esquemas.	Generación completa de los 6 tipos de recursos en idioma español.
Funcional	**RF-02**	Personalización por subnivel educativo.	Demanda de adaptación de contenidos por niveles de aprendizaje (P6 33,33%).	Módulo de entrada con el parámetro obligatorio "Nivel de grado" (Educación General Básica).	Contenido generado con léxico y complejidad ajustados al subnivel seleccionado.
Funcional	**RF-03**	Descarga directa y sencilla de archivos.	Prioridad en la descarga fácil de los materiales creados (P9 33,33%).	Funcionalidad *Download File* integrada para la exportación de recursos.	Generación de enlace de descarga funcional al finalizar el recurso.
No Funcional	**RNF-01**	Usabilidad e interfaz intuitiva.	Prioridad en interfaz fácil de usar (P9 30%) y predominio de conocimiento básico de IA (P3 43,33%).	Interfaz conversacional simplificada mediante formularios no-code en Google Opal.	Interacción fluida sin requerir instrucciones técnicas complejas o código.
No Funcional	**RNF-02**	Control de calidad y mitigación de alucinaciones.	Preocupación por la veracidad y calidad del contenido generado (P7 46,67%).	*System Prompts* estructurados con instrucciones de alineación al currículo de EGB.	Respuestas coherentes y pedagógicamente pertinentes sin información falsa.
No Funcional	**RNF-03**	Protección y seguridad de datos.	Preocupación por la privacidad y seguridad de la información (P7 26,67%).	Despliegue de la arquitectura sobre la infraestructura de la plataforma Google Opal.	Cumplimiento de los estándares e infraestructura de seguridad de Google AI Studio.

5.7.2 Arquitectura funcional del sistema

Descripción del Asistente Virtual Educativo Nombre del prototipo "ArmonIA"

"Asistente para la Generación y Gestión de Material Didáctico Educativo"

El funcionamiento del asistente se basa en tres componentes principales:

a) Módulo de entrada de usuario

El docente ingresa:

- Tema o contenido curricular.
- Nivel educativo (Educación General Básica).
- Tipo de recurso solicitado (resumen, cuestionario, guía, ficha de trabajo, rúbrica, etc.).
- Parámetros adicionales, como la extensión o el enfoque pedagógico.

b) Módulo de procesamiento inteligente

El sistema emplea prompts estructurados que incluyen:

- Adaptación al nivel cognitivo del estudiante.
- Alineación con objetivos de aprendizaje.
- Uso de un lenguaje claro e inclusivo.
- Organización pedagógica coherente.

c) Módulo de salida y exportación

El sistema consolida los datos procesados y los presenta al docente mediante:

• Despliegue del material educativo generado en un formato de página web estructurada y una interfaz gráfica intuitiva.

• Generación de recursos gráficos pedagógicos complementarios de acuerdo con el tema.

• Habilitación de un enlace de descarga directa (exportación) que permite al usuario guardar el recurso en su dispositivo para su posterior impresión o distribución en el aula.

El modelo permite que el docente proporcione de manera directa los parámetros requeridos para que se generen los recursos educativos, mediante la siguiente información:

- Especificación de la temática o del contenido curricular de interés.

- Indicación de si existe alguna adaptación o condición del grupo de estudiantes.
- Definición de la adaptación requerida del recurso (por ejemplo, nivel de complejidad, formato o enfoque pedagógico).

5.7.3 Funcionalidades principales:

El prototipo permitirá generar:

- Resúmenes estructurados.
- Cuestionarios de opción múltiple.
- Guías de estudio.
- Fichas de trabajo.
- Rúbricas básicas de evaluación.
- Esquemas organizados de contenido.

5.7.4 Ventajas del prototipo:

- Desarrollo sin necesidad de programación avanzada.
- Personalización según nivel educativo.
- Potencial proyectado para optimizar el tiempo de planificación docente (beneficio esperado según la percepción del 80 % de la muestra diagnóstica).
- Iteración rápida para mejoras continuas.
- Accesibilidad mediante enlace digital.

5.7.5 Limitaciones identificadas:

- Dependencia de conexión a internet.
- Posibles variaciones en la calidad de la respuesta generada.
- Entorno experimental en desarrollo.
- Ausencia de memoria persistente entre sesiones.

La figura a continuación presenta el modelo de arquitectura funcional del prototipo ARMONÍA, desarrollado íntegramente en la plataforma Google Opal. El diagrama ilustra los componentes de entrada, de procesamiento y de salida que estructuran el funcionamiento del asistente.

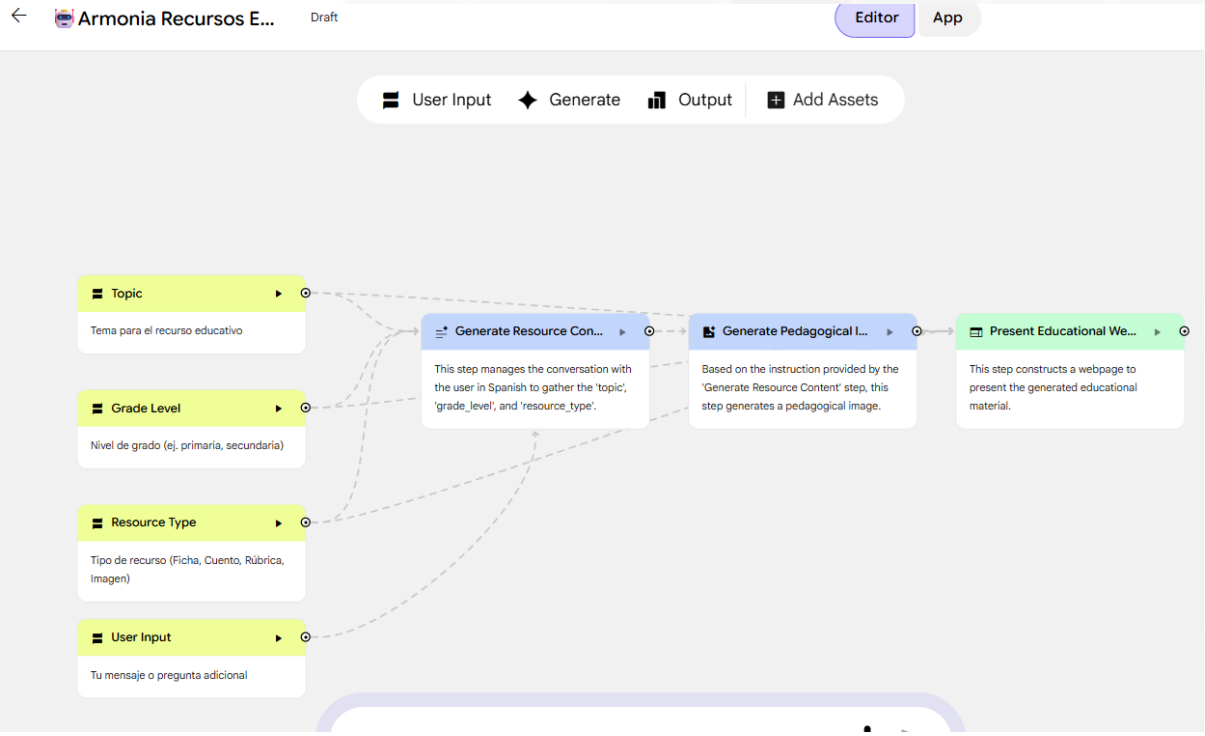

Figura 1. Arquitectura funcional del prototipo ARMONIA en Google Opal. Elaboración propia.

El prototipo opera mediante cuatro entradas que el docente completa: el tema curricular, el nivel educativo del grupo, el tipo de recurso requerido y una indicación adicional para adaptaciones específicas. Estos datos se procesan en dos etapas: primero, se genera el contenido del recurso educativo aplicando las instrucciones del sistema en español; posteriormente, se genera una imagen pedagógica complementaria. El resultado se presenta al docente en formato de página web con opción de descarga.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la presente sección se exponen los resultados correspondientes a la Fase 1 de la investigación, relativa al diagnóstico derivado de la encuesta aplicada a $n = 30$ docentes de Educación General Básica. El análisis se estructura en tres apartados principales: (a) análisis descriptivo de frecuencias y porcentajes por ítem, (b) evaluación de la confiabilidad y consistencia interna del instrumento, y (c) análisis de asociación estadística inferencial mediante la Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton. Cada hallazgo se vincula de forma directa con la identificación de requerimientos de diseño para el prototipo desarrollado en la Fase 2, en el marco de la Prueba de Concepto (PoC).

6.2 Análisis descriptivo: frecuencias y porcentajes

6.2.1 Frecuencia de elaboración de material didáctico

Tabla 3. Distribución de frecuencias según la frecuencia de elaboración de material didáctico.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Diariamente	17	56,70
Semanalmente	9	30,00
Varias veces por semana	4	13,30
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

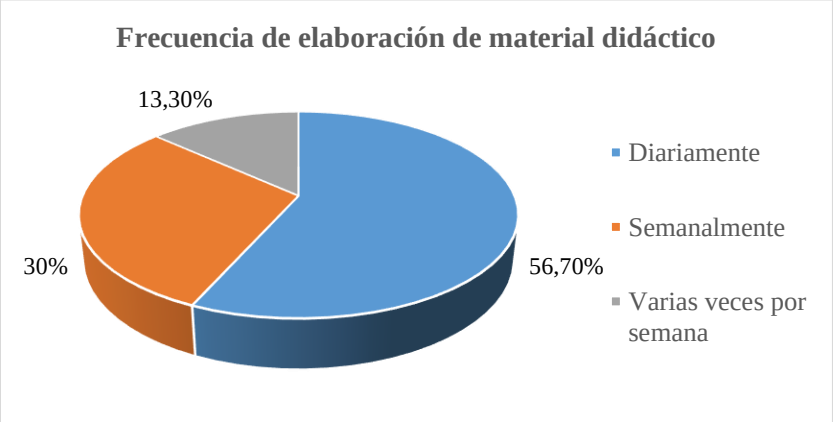

Figura 2. Distribución porcentual de la frecuencia de elaboración de material didáctico.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Los datos revelan que el 56.70% de los docentes elabora material didáctico diariamente y el 13.30% lo realiza varias veces por semana; en conjunto, el 70.00% de los

encuestados presenta una alta frecuencia en la producción de recursos pedagógicos. Por su parte, únicamente el 30.00% lleva a cabo esta labor de manera semanal. Esta distribución evidencia una marcada necesidad de contar con una herramienta que automatice y optimice la generación continua de material educativo, aspecto que constituye la justificación y el objetivo central del asistente virtual propuesto.

6.2.2 Principal dificultad al crear recursos educativos

Tabla 4. Distribución de frecuencias de la principal dificultad al crear recursos educativos.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Limitaciones de tiempo	16	53,33
Necesidad de mayor capacitación digital	7	23,33
Falta de materiales alineados al currículo	3	10,00
Falta de tiempo por sobrecarga administrativa	2	6,67
Dificultad para encontrar herramientas adecuadas	2	6,67
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

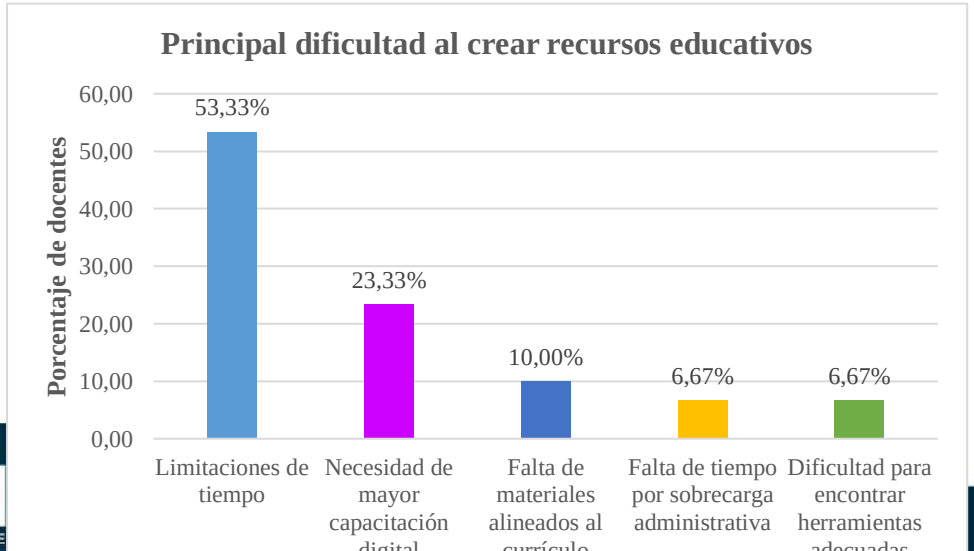

Figura 3. Principal dificultad al crear recursos educativos.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Las limitaciones de tiempo son el principal obstáculo, con el 53.33%, seguidas por la necesidad de capacitación digital, con el 23.33%. Ambas concentran el 76.67% de las respuestas, que señalan que la sobrecarga laboral interfiere directamente con la planificación didáctica. El asistente virtual responde a ambas necesidades: automatiza la creación de recursos y cuenta con una interfaz intuitiva de bajo umbral de entrada.

6.2.3 Nivel de conocimiento sobre herramientas de IA

Tabla 5. Distribución de frecuencias por nivel de conocimiento en herramientas de IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Básico	13	43,33
Bueno	11	36,67
Excelente	4	13,33
Malo	2	6,67
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

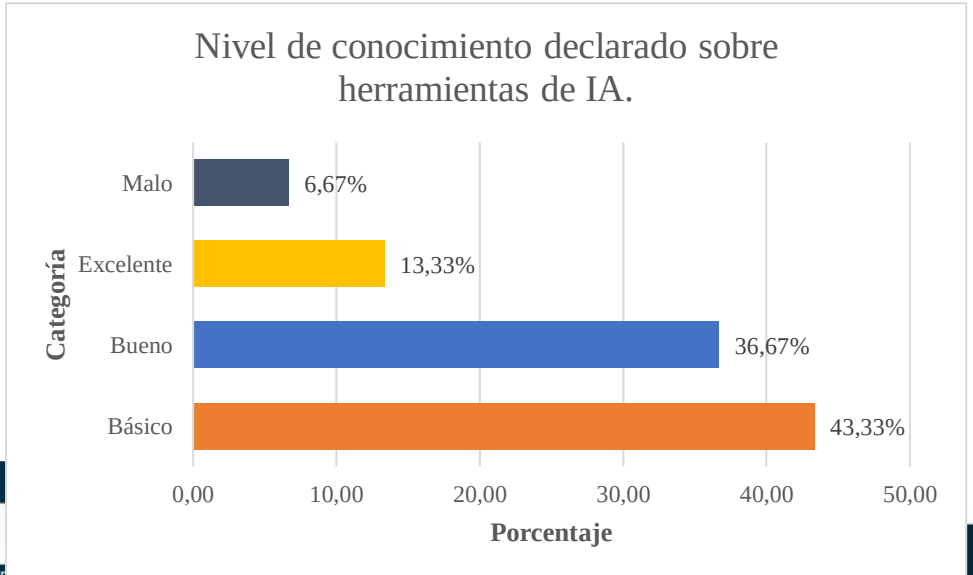

Figura 4. Nivel de conocimiento declarado sobre herramientas de IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

El nivel básico predomina con un 43.33%, seguido del bueno, con un 36.67%, y del excelente, con un 13.33%. Solo el 6.67% declara un nivel malo. El 93.33% posee algún grado de familiaridad con la IA, lo cual constituye una condición favorable para la adopción del prototipo. El predominio del nivel básico fundamenta el diseño de una interfaz intuitiva y de bajo umbral de entrada.

6.2.4 Uso previo de herramientas de IA en la práctica docente

Tabla 6. Distribución de frecuencias según el uso previo de herramientas de IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Sí, ocasionalmente	18	60,00
Sí, de forma habitual	11	36,67
No, pero me gustaría aprender	1	3,33
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

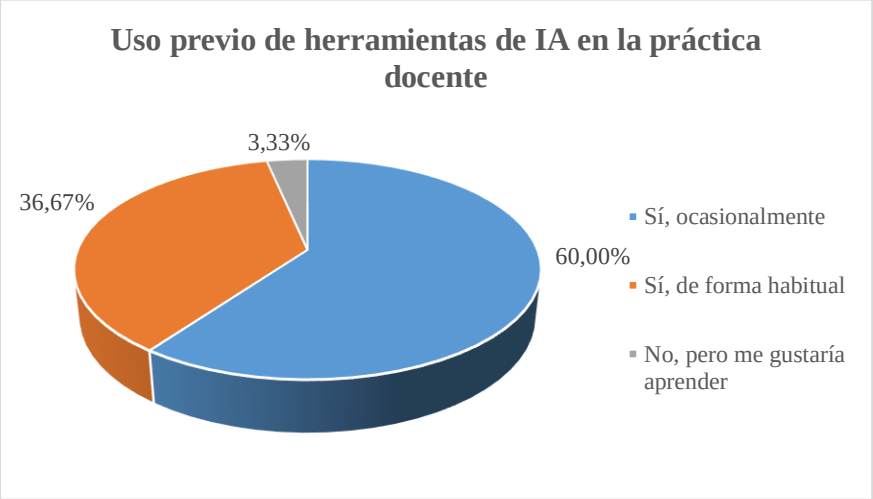

Figura 5. Uso previo de herramientas de IA en la práctica docente.

Elaborado por: Equipo de investigación.

El 96.67% ha empleado IA en su práctica pedagógica: el 60.00% de forma ocasional y el 36.67% de manera habitual. Solo el 3.33% no la ha usado, aunque manifiesta su disposición. La ausencia de rechazo tecnológico confirma la viabilidad de la implementación del prototipo y se alinea con la tendencia creciente de adopción de la IA en la educación latinoamericana.

6.2.5 Percepción de utilidad de un asistente virtual de IA

Tabla 7. Distribución de frecuencias según la percepción de utilidad del asistente virtual.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Muy útil	18	60,00
Útil	11	36,67
Poco útil	1	3,33
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

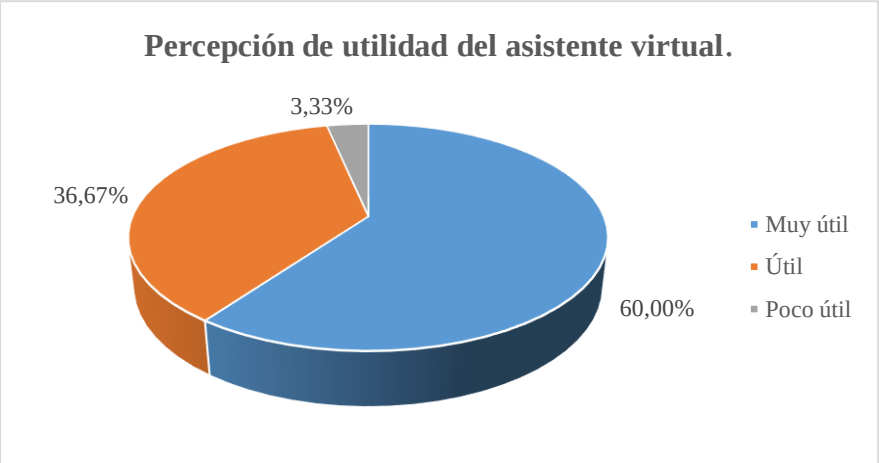

Figura 6. Percepción de utilidad del asistente virtual.

Elaborado por: Equipo de investigación.

El 96.67% valora positivamente al asistente: el 60.00% lo considera muy útil y el 36.67%, útil. Solo el 3.33% lo considera poco útil. Esta aceptación prácticamente unánime

constituye un indicador de la validez social del prototipo y confirma la pertinencia del primer objetivo específico de la investigación.

6.2.6 Función considerada prioritaria en una herramienta de IA educativa

Tabla 8. Distribución de frecuencias según la función prioritaria en una herramienta de IA educativa. **Elaborado por:** Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Generación automática de ejercicios y talleres	10	33,33
Adaptación de contenidos por niveles (Personalización)	10	33,33
Sugerencia de actividades alineadas al currículo	5	16,67
Organización y gestión eficiente de materiales	5	16,67
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

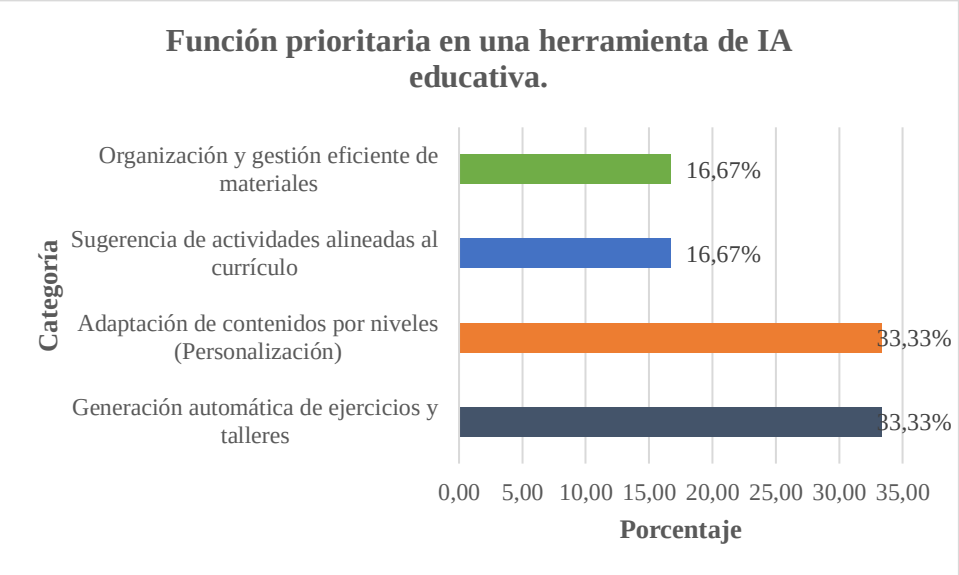

Figura 7. Función prioritaria en una herramienta de IA educativa.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Las funciones de generación automática de ejercicios y de adaptación de contenidos por niveles obtienen la misma preferencia del 33.33% cada una. Esta distribución equitativa fundamentó las decisiones de diseño del módulo de procesamiento inteligente del prototipo, que integra prompts estructurados para la generación y la personalización.

6.2.7 Principal preocupación respecto al uso de IA en educación

Tabla 9. Distribución de frecuencias según la principal preocupación respecto al uso de la IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
Veracidad o calidad del contenido generado	14	46,67
Privacidad y seguridad de los datos	8	26,67
El costo de las plataformas	4	13,33
Aspectos éticos relacionados con la tecnología	4	13,33
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

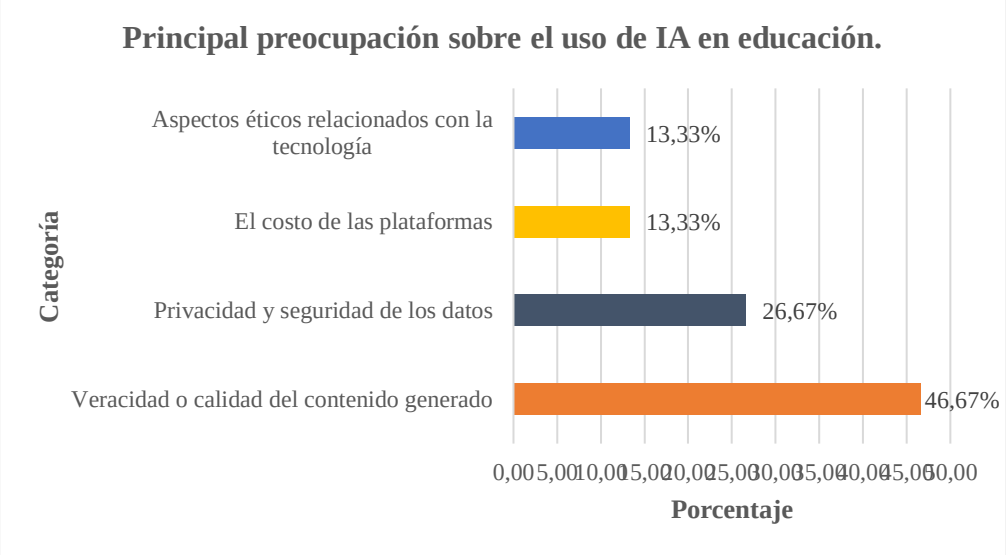

Figura 8. Principal preocupación sobre el uso de IA en educación.

Elaborado por: Equipo de investigación.

La veracidad del contenido (46.67%) y la privacidad de datos (26.67%) constituyen el 73.34% de las preocupaciones docentes. Ante esto, el prototipo incorporó system prompts optimizados para mitigar alucinaciones y asegurar pertinencia pedagógica, supliendo la imposibilidad de ajustar parámetros como la temperatura en Google Opal. Asimismo, la seguridad queda respaldada por la infraestructura y políticas de protección de datos.

6.2.8 Percepción sobre la optimización del tiempo de planificación

Tabla 10. Distribución de frecuencias de la percepción sobre la optimización del tiempo mediante la IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%
De acuerdo	14	46,67
Totalmente de acuerdo	10	33,33
En desacuerdo	6	20,00
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

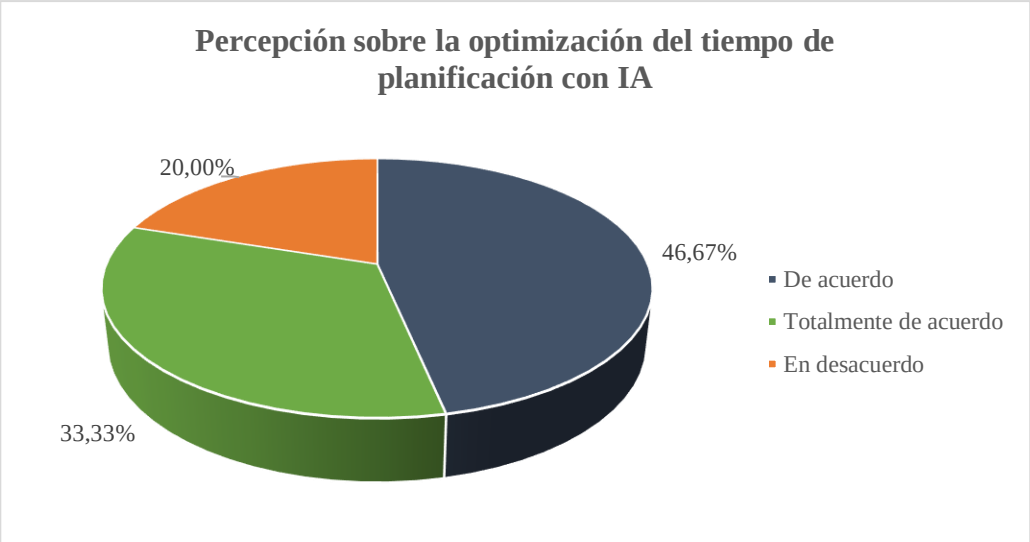

Figura 9. Percepción sobre la optimización del tiempo de planificación con IA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

El 80% considera que el aspecto optimizará su tiempo de planificación: el 46.67% está de acuerdo y el 33.33% está completamente de acuerdo. El 20.00% discrepa. Este resultado respalda el objetivo general del proyecto y es coherente con las horas adicionales que los docentes dedican a tareas no planificadas.

6.2.9 Aspectos prioritarios al adoptar una nueva tecnología educativa

Tabla 11. Distribución de frecuencias según los aspectos prioritarios al adoptar nuevas tecnologías.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Categoría de respuesta	f	%

Todas las anteriores (conjunto de aspectos)	10	33,33
Que permita la descarga sencilla de archivos	10	33,33
Que sea fácil de usar (interfaz intuitiva)	9	30,00
Que esté disponible en idioma español	1	3,33
Total	**30**	**100,00**

Nota. f = frecuencia absoluta; % = porcentaje relativo.

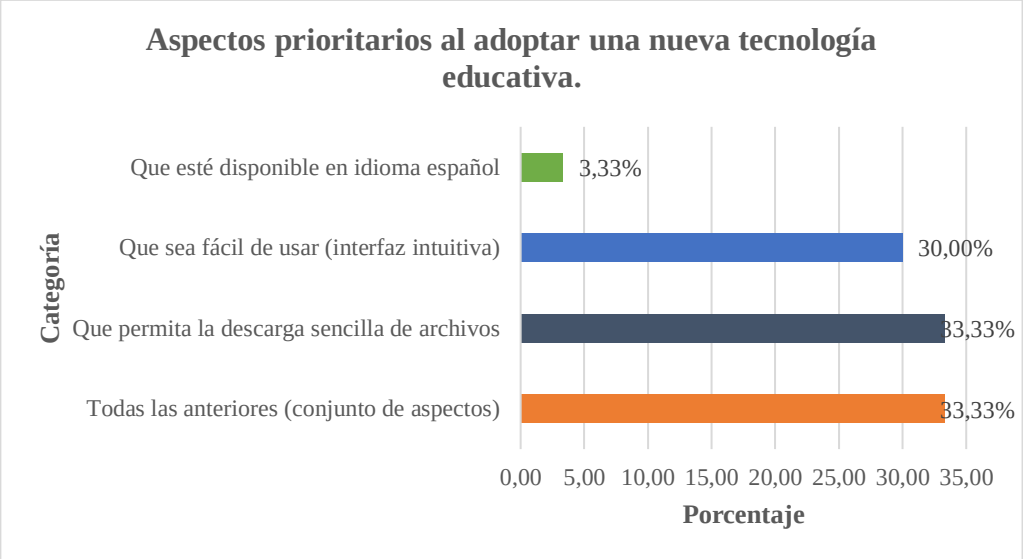

Figura 10. Aspectos prioritarios al adoptar una nueva tecnología educativa.

Elaborado por: Equipo de investigación.

El 33.33% considera igualmente importantes todos los aspectos; un porcentaje idéntico prioriza la descarga sencilla de archivos y el 30.00% la facilidad de uso y la interfaz intuitiva. Estos datos orientaron el diseño del prototipo: la funcionalidad de descarga directa del recurso generado (en formato de documento/PDF) responde a la demanda de exportación eficiente, mientras que la interfaz simplificada de Google Opal atiende el requerimiento de usabilidad expresado por el 63.33% de los encuestados.

6.3 Análisis de fiabilidad y naturaleza del instrumento

Con el propósito de evaluar la consistencia interna de los ítems con escala ordinal de la encuesta (P1, P3, P4, P5 y P8), se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor global de $\alpha = 0.789$ (Tabla 12).

Tabla 12. Estadísticos descriptivos y correlación ítem-total – ítems de escala ordinal

Elaborado por: Equipo de investigación.

Ítem	Media	D.E.	r ítem-total	Nivel
Frecuencia de elaboración (P1)	3.23	0.77	0.722	Alto
Conocimiento sobre IA (P3)	2.27	0.78	0.718	Alto
Uso previo de herramientas IA (P4)	2.53	0.82	0.624	Moderado-Alto
Utilidad percibida del asistente (P5)	3.70	0.53	0.478	Moderado
Percepción optimización tiempo (P8)	3.63	0.56	0.317	Aceptable

Nota. D.E. = desviación estándar; r = correlación de Pearson ítem-total. α de Cronbach global = 0.789.

El valor obtenido $\alpha = 0.789$ se sitúa holgadamente en el rango de fiabilidad aceptable a buena para escalas de evaluación en ciencias sociales y tecnología educativa $\alpha \geq 70$. Este resultado confirma que los ítems ordinales de la encuesta guardan una adecuada cohesión interna entre sí, demostrando una consistencia métrica sólida para respaldar el estudio diagnóstico.

En particular, la pregunta 1 evaluó la frecuencia de elaboración de material didáctico; la pregunta 3, el nivel de conocimiento sobre herramientas de inteligencia artificial; la pregunta 4, el uso previo de dichas herramientas; la pregunta 5, la utilidad percibida de un asistente virtual; y la pregunta 8, la percepción sobre la posible optimización del tiempo de planificación. Las correlaciones ítem-total reflejan que todas las preguntas contribuyen de forma positiva a la consistencia del instrumento, manteniendo niveles de discriminación adecuados.

En este contexto, el Alfa de Cronbach de 0.789 aporta evidencia cuantitativa suficiente sobre la fiabilidad y consistencia interna de las preguntas ordinales. Dicha consistencia se complementa con la validez de contenido y de constructo respaldada en la literatura metodológica para estudios de levantamiento de requisitos e identificación de necesidades docentes (Gerbeth y otros, 2021).

En consecuencia, los datos recopilados poseen la solidez estadística necesaria tanto a nivel descriptivo como de consistencia interna. Esto permite fundamentar con precisión las necesidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes, garantizando la fiabilidad de la información empleada como insumo para el diseño del prototipo ARMONÍA.

6.4 Análisis inferencial de asociación (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton)

Para determinar la existencia de relación entre las variables diagnósticas, se procedió a evaluar la asociación entre el nivel de conocimiento en Inteligencia Artificial (P3) y la frecuencia de uso de herramientas de IA en la práctica docente (P4).

Tabla 13. Tabla de contingencia: Nivel de conocimiento en IA vs. Frecuencia de uso en la práctica docente.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Nivel de Conocimiento (P3)	No, pero me gustaría aprender (Obs / Esp)	Sí, de forma habitual (Obs / Esp)	Sí, ocasionalmente (Obs / Esp)	Total
Malo	1 (0.07)	1 (0.73)	0 (1.20)	**2**
Básico	0 (0.43)	5 (4.77)	8 (7.80)	**13**
Bueno	0 (0.37)	3 (4.03)	8 (6.60)	**11**
Excelente	0 (0.13)	2 (1.47)	2 (2.40)	**4**
Total	**1**	**11**	**18**	**30**

Nota. $n = 30$. Estadístico Chi-cuadrado de Pearson: $x^2 = 16.136$, $gl = 6$, $p = 0.013$.

6.4.1 Evaluación de supuestos estadísticos y prueba alternativa:

Al examinar las frecuencias esperadas de la Tabla 13, se constató que la mayoría de las celdas (más del 20.00%) presentan valores esperados inferiores a 5 debido al tamaño muestral ($n = 30$), incumpliendo el supuesto formal requerido para la aplicación válida de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson tradicional.

En atención a las restricciones del tamaño muestral y a la necesidad de aplicar pruebas exactas para tablas $R \times C$, se ejecutó la Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton. Dicho análisis de probabilidad exacta arrojó una significación estadística ($p = 0.013 < 0.05$), demostrando una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento sobre IA y la frecuencia de su uso en la práctica docente. Los resultados de esta prueba inferencial se asumen con un alcance exploratorio y complementario al diagnóstico de necesidades para la Prueba de Concepto (PoC).

6.4.2 Conocimiento sobre IA × Uso de herramientas de IA:

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento sobre inteligencia artificial y la frecuencia de uso de estas herramientas (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton: $p = 0.013$). Esto significa que los docentes con mayor conocimiento tienden a utilizar la inteligencia artificial con mayor frecuencia. En consecuencia, la formación docente se convierte en un elemento clave para fomentar el uso de estas herramientas y mejorar su integración en la práctica educativa.

6.4.3 Utilidad percibida × Optimización del tiempo

No se encontró una relación estadísticamente significativa entre la utilidad del asistente y la percepción de ahorro de tiempo (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton: $p = 0.078$). Sin embargo, el valor obtenido está cercano al nivel de referencia (0.05) y, considerando que el 96.67% de los docentes percibe el asistente como útil y el 80.00% cree que ahorra tiempo, se interpreta como una tendencia favorable en el marco diagnóstico de la PoC.

6.4.4 Frecuencia de elaboración × Utilidad percibida

No se encontró una relación significativa entre la frecuencia con la que los docentes elaboran material y la utilidad que atribuyen al asistente (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton: $p = 0.229$). Esto indica que la valoración positiva del asistente es generalizada y no depende de la carga de trabajo previa del docente, lo que amplía su potencial de adopción.

6.4.5 Función prioritaria × Preocupación sobre IA

No se identificó una relación significativa entre la función que los docentes consideran más importante y sus principales preocupaciones sobre la inteligencia artificial (Prueba Exacta de Fisher-Freeman-Halton: $p = 0.259$). Esto sugiere que las necesidades funcionales y las preocupaciones sobre la tecnología son dimensiones independientes, por lo que ambas fueron consideradas de forma diferenciada en el diseño del prototipo.

6.5 Hallazgos y vinculación con el diseño del prototipo

A partir de los hallazgos del diagnóstico de necesidades (donde la falta de tiempo y la necesidad de capacitación digital se consolidaron como las principales limitaciones docentes), se estableció la vinculación directa con el diseño del asistente virtual "ARMONÍA". Para garantizar la viabilidad técnica y pedagógica de la propuesta, se documentaron los procedimientos de prueba funcional y supervisión docente.

6.5.1 Caracterización técnica y validación funcional del prototipo ARMONÍA

La arquitectura del prototipo fue sometida a un protocolo de verificación técnica dentro de la plataforma Google Opal (Google Labs) con el modelo Gemini. La validación consistió en ejecutar la generación automatizada de cada uno de los recursos educativos parametrizados, verificando su correcta estructuración. Para la sistematización de estas evaluaciones, se asignó la codificación PF-01 a PF-06 (donde PF corresponde a Prueba Funcional), identificando de manera secuencial cada caso de prueba sobre los distintos módulos del prototipo.

Tabla 14. Matriz de pruebas funcionales de generación de recursos pedagógicos en ARMONÍA.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Código	Recurso Evaluado	Entrada / Parametrización	Resultado Esperado	Resultado Técnico Obtenido	Estado de Prueba
PF-01	Resumen Didáctico	Subnivel Media - Tema: Fracciones	Texto estructurado con lenguaje adaptado	Estructura clara en 3 párrafos pedagógicos	**Exitoso**
PF-02	Encuesta	5 preguntas opción múltiple	Preguntas con clave de respuestas	5 ítems generados con solucionario final	**Exitoso**
PF-03	Guía de Estudio	Subnivel Elemental - Lengua	Indicaciones paso a paso y actividades	Formato de guía estructurado con secuencia	**Exitoso**
PF-04	Ficha de Trabajo	Ejercicios prácticos con espacios	Hoja de trabajo lista para impresión	Texto formateado con espacios de respuesta	**Exitoso**
PF-05	Rúbrica de Evaluación	Escala cualitativa de 4 niveles	Criterios e indicadores de logro	Tabla matricial de evaluación con descriptores	**Exitoso**
PF-06	Esquema / Mapa	Síntesis conceptual jerárquica	Estructura esquemática por viñetas	Diagrama textual de conceptos principales	**Exitoso**

Nota. Elaboración propia a partir del entorno de pruebas en Google Opal (2026).

6.5.2 Criterios de calidad, precisión y revisión humana pedagógica

Atendiendo la preocupación manifestada por los docentes en el diagnóstico respecto a la calidad del contenido generado por IA (P7), se diseñó una rúbrica de revisión. Este procedimiento establece que todo material generado por ARMONÍA debe ser supervisado y validado por el docente previo a su implementación en el aula.

Tabla 15. Rúbrica de evaluación y revisión pedagógica de los materiales generados.

Elaborado por: Equipo de investigación.

Criterio de Evaluación	Descriptor de Calidad Pedagógica	Mecanismo de Verificación Docente (Revisión Humana)
Precisión Conceptual	Ausencia de errores conceptuales, sesgos o información inexacta (*alucinaciones*).	Revisión previa del contenido por el docente antes de imprimir o compartir.
Adecuación al Subnivel	Léxico, complejidad y extensión ajustados a la edad del estudiante de EGB.	Verificación del ajuste lingüístico al grado académico seleccionado.
Alineación Curricular	Coherencia con las destrezas con criterio de desempeño del currículo nacional.	Cotejo de temas con el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador.
Pertinencia y Claridad	Instrucciones comprensibles y actividades pedagógicamente viables en aula.	Validación del diseño instruccional del recurso generado.

7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se deben al análisis de los hallazgos del diagnóstico de la Fase 1 de la investigación, en relación con el cuerpo teórico revisado y las decisiones de diseño adoptadas durante el desarrollo del prototipo en la Fase 2. Este análisis se

organiza en torno a cinco ejes temáticos que articulan las principales tensiones, convergencias y aportaciones del estudio.

7.1 Eje Temático 1: Carga laboral docente

El factor determinante de la demanda tecnológica identificada se centra en la sobrecarga de trabajo docente. Los resultados del diagnóstico revelan que el 70.00% de los docentes elabora material didáctico diariamente o varias veces por semana y que el 53.33% identifica la falta de tiempo como su principal dificultad.

Sin embargo, los hallazgos de este estudio matizan la literatura existente en un aspecto relevante: el 80.00% de los encuestados considera que un asistente virtual contribuiría a optimizar su tiempo de planificación, lo cual supera el porcentaje de docentes que declaran explícitamente la sobrecarga como problema. Esto sugiere que la percepción de utilidad tecnológica no está condicionada únicamente por el grado de saturación laboral, sino que también responde a una valoración positiva de la eficiencia que puede aportar una herramienta como la inteligencia artificial. Este resultado amplía la discusión más allá de la carga como único motor de la adopción y abre la puerta a investigaciones futuras sobre los factores motivacionales de la integración tecnológica en la docencia básica.

7.2 Eje Temático 2: Adopción de la Inteligencia Artificial en docentes de EGB

Aquí se analiza la interacción entre la alta tasa previa de uso de la inteligencia artificial (96.67%) y el nivel de conocimiento básico sobre ella (43.33%). Este desajuste entre docentes que ya usan la inteligencia artificial, pero declaran conocerla de manera básica puede explicarse por la gran variedad de herramientas de inteligencia artificial en el mercado (ChatGPT, Gemini, Claude, entre otras) que permiten su uso sin formación técnica profunda.

El principal resultado del análisis de asociación muestra una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento en inteligencia artificial y la frecuencia con la que los docentes la utilizan ($p = 0.013$). Es decir, a mayor conocimiento previo, mayor es la disposición a integrar estas herramientas en la práctica cotidiana. Por esta razón, el asistente virtual fue diseñado con una interfaz intuitiva que no exige competencias técnicas avanzadas. Asimismo, este hallazgo evidencia que, para una eventual

adopción institucional a futuro, resultaría conveniente acompañar el uso del sistema con jornadas de alfabetización o capacitación digital docente.

7.3 Eje Temático 3: Percepción de utilidad y validación social del prototipo

Los hallazgos correspondientes al tercer eje temático evidencian una valoración ampliamente favorable hacia el asistente virtual ARMONÍA por parte del profesorado. El 96.67% de los encuestados considera que la herramienta resulta útil o muy útil, mientras que el 80.00% proyecta que esta les facilitaría la optimización del tiempo en la planificación académica. Estos datos reflejan una marcada disposición y apertura hacia la adopción de la herramienta tecnológica, mostrando un nivel de aceptación previa óptimo para una Prueba de Concepto (PoC).

Sin embargo, pese a que la gran mayoría de docentes percibe que el asistente optimizará sus tiempos de trabajo, el análisis inferencial no evidenció una asociación estadísticamente significativa entre esta percepción de ahorro temporal y la valoración general de la herramienta ($p = 0.078$). Este hallazgo sugiere que la utilidad atribuida al asistente no se restringe únicamente a la eficiencia del tiempo, sino que integra otras dimensiones clave como la calidad pedagógica de los insumos generados, la adaptabilidad a la realidad del aula, la usabilidad de la interfaz y la alineación directa con el currículo nacional.

Asimismo, esta valoración positiva se mantiene constante de forma independiente a la frecuencia habitual con la que los docentes elaboran material didáctico. Lo anterior indica que el asistente virtual posee un potencial de uso versátil, siendo percibido como una solución valiosa tanto para docentes con alta carga de trabajo como para quienes presentan un volumen menor de elaboración.

No obstante, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al posible sesgo de deseabilidad social inherente a las encuestas de percepción. Es factible que algunos

participantes hayan emitido opiniones favorables sobre el uso de la inteligencia artificial impulsados por el valor percibido de la innovación en el ámbito educativo. Adicionalmente, dado que las respuestas se recogieron de manera previa a la experiencia directa en aula, representan expectativas e intencionalidades de uso iniciales y no una evaluación fundada en el uso operativo continuo del prototipo.

7.4 Eje Temático 4: Preocupaciones éticas y técnicas

La preocupación de los docentes por el uso de la inteligencia artificial se evidencia en que el 46.67% menciona la veracidad del contenido generado y el 26.67% la privacidad de los datos, lo que indica que la mayoría de las inquietudes se centran en aspectos éticos y de calidad.

Estas preocupaciones son importantes, ya que la confianza en la tecnología es clave para que los docentes la utilicen de manera continua. Por esta razón, el prototipo fue diseñado teniendo en cuenta estas inquietudes. Por ejemplo, se diseñaron instrucciones del sistema orientadas a generar respuestas más estables y confiables, se utilizó una plataforma (Google Opal) que cumple con los estándares de protección de datos de Google y se incorporaron criterios explícitos en dichas instrucciones para asegurar que el contenido generado sea coherente con lo pedagógico y con el currículo de la Educación General Básica.

Finalmente, es importante destacar que el docente sigue teniendo un rol fundamental, pues es él quien revisa y valida el contenido generado. El asistente no reemplaza su criterio profesional, sino que ofrece propuestas que pueden ajustarse y mejorarse según las necesidades del aula.

7.5 Eje Temático 5: Decisiones de diseño tecnológico

Se relacionan los resultados del diagnóstico con las decisiones tomadas en el diseño del prototipo, mostrando cómo las necesidades identificadas se reflejan directamente en sus características. Por ejemplo, la generación automática de ejercicios y la adaptación de contenidos por niveles, ambas priorizadas al 33.33%, orientaron el diseño del sistema para

crear materiales ajustados a los distintos subniveles de Educación General Básica. Igualmente, la funcionalidad de descarga directa de archivos responde al 33.33% de los docentes que consideran importante la descarga sencilla de archivos.

Tabla 16. Triangulación entre hallazgos empíricos y referentes teóricos.

Elaborado por: Equipo de investigación

Necesidad identificada	Dato clave	Interpretación para el prototipo
Falta de tiempo (P2)	53,33 % la considera su principal dificultad	Se prioriza la automatización de materiales para ahorrar tiempo
Uso de IA en docentes (P4)	96,67% ya utiliza herramientas de IA	Existe un contexto favorable para implementar el asistente
Nivel de conocimiento (P3)	80% tiene nivel básico o bueno	Se requiere una herramienta fácil de usar e intuitiva
Utilidad del asistente (P5)	96,67% lo considera útil	El prototipo tiene alta aceptación inicial
Preocupaciones (calidad y privacidad) (P7)	73,34% expresa estas inquietudes	Se deben asegurar contenidos confiables y protección de datos
Formación docente (P3, P4)	Relación entre conocimiento y uso	La capacitación es clave para mejorar el uso del sistema

En cuanto a la plataforma de desarrollo, se optó por un entorno más estable y configurable, lo que permite un mejor control del funcionamiento del sistema y una mayor capacidad de ajuste a las necesidades del usuario. Así, la relación entre los resultados obtenidos y las decisiones de diseño demuestra que el prototipo fue desarrollado en función de las necesidades reales del contexto educativo, lo que fortalece su utilidad y pertinencia en la práctica docente.

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan a continuación se derivan del análisis de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico y del proceso de diseño e implementación del asistente virtual, en relación con los objetivos planteados en la investigación.

- Se determinó que existe una alta demanda en la elaboración de material didáctico entre los 30 docentes de Educación General Básica diagnosticados, donde el 70.00% diseña recursos con alta frecuencia (comprendido por un 56.70% que lo hace diariamente y un 13.30% varias veces por semana). La principal dificultad identificada es la severa restricción de tiempo para planificar (53.33%), asociada a la necesidad de capacitación tecnológica (23.33%). Aunque el 96.67% ha tenido contacto con herramientas de IA, predomina un nivel de conocimiento básico (43.33%), constatando la necesidad de un asistente virtual simplificado y guiado pedagógicamente.
- Se definió la arquitectura funcional del prototipo basada en las necesidades docentes identificadas, traduciéndolas en tres Requisitos Funcionales (RF-01 a RF-03) orientados a la generación automatizada de seis tipos de recursos y la exportación de archivos, y tres Requisitos No Funcionales (RNF-01 a RNF-03) enfocados en la usabilidad *no-code*, alineación curricular al nivel EGB y seguridad de la infraestructura.
- Se implementó exitosamente la prueba de concepto del prototipo "ARMONÍA" en la plataforma Google Opal (Google Labs) mediante el modelo Gemini, demostrando mediante pruebas funcionales la capacidad técnica del sistema para generar resúmenes, cuestionarios, guías, fichas, rúbricas y esquemas contextualizados. Se precisó el alcance de la función de gestión centrado en la parametrización de plantillas de *prompts* y la facilidad de descarga directa de archivos.
- Los docentes mostraron una alta expectativa y valoración positiva hacia la incorporación del asistente virtual (96.67% lo considera útil y 80.00% percibe un potencial de ahorro de tiempo). Como limitación principal del estudio, se precisa que los hallazgos corresponden a la percepción inicial de utilidad y no a la evaluación de usabilidad ni impacto en aula, constituyendo la realización de pruebas empíricas directas con docentes en entorno escolar la principal línea de trabajo futuro.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA:

El estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, el número de participantes (30 docentes) limita la posibilidad de generalizar los resultados. En segundo lugar, los datos sobre usabilidad se basan en percepciones previas al uso del sistema. Finalmente, el prototipo fue evaluado en un entorno controlado, por lo que aún no se dispone de información sobre su uso en situaciones reales.

A partir de estas limitaciones, se proponen las siguientes líneas de trabajo futuro:

1. Ampliar la muestra a entre 100 y 150 docentes, incluyendo distintos contextos educativos.
2. Evaluar el uso del asistente con docentes en situaciones reales.
3. Integrar el asistente con plataformas educativas como Moodle o Google Classroom.
4. Desarrollar programas de capacitación docente en el uso de la inteligencia artificial.
5. Adaptar el asistente a otros niveles educativos, como el bachillerato y la educación inicial.

10. BIBLIOGRAFÍA

Enriquez, R., Alcides, A., y Andrade, F. d. (2024). Diseño de materiales didácticos y de ambientes de aprendizaje. Guía didáctica de estudio. *Religación Press*, 28–29.

García, C., Albarrasin, M., Jácome, L., y Mawyin, J. (2025). Incidencia de la carga laboral en el bienestar de los docentes de una institución educativa. *Revista de Ciencias Sociales, 3*(2), 5–15. https://doi.org/https://doi.org/10.63380/irj.v3n2.2025.127

Gerbeth, S., Stamouli, E., & Mulder, R. (2021). Development of the Short Scale of the Multidimensional Emotional Competence Questionnaire in a German Sample. *SAGE Open*. https://doi.org/https://doi.org/10.1177/21582440211009220

González, M., y Torquemada, A. (2026). El impacto de la carga administrativa en la labor de los docentes. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, *6*(1), 28–37. https://doi.org/https://doi.org/10.58594/rtest.v6i1.203

Jara, I., y Ochoa, J. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en la educación. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 4–6. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0002380

Larico, R. (2024). Impacto de la inteligencia artificial generativa de ChatGPT en la enseñanza. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*(25). https://doi.org/https://doi.org/10.37135/chk.002.25.14

Medina, I., Vinueza, A., Castro, D., y Polanco, B. (2025). Transformación Digital en la Educación Ecuatoriana: Impacto de la Tecnología Educativa en la Enseñanza y el Aprendizaje. *Revista Social Fronteriza*, *5*(1), 1–19. https://doi.org/https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)565

Molina, J., Lucio, A., y Chicaiza, D. (2025). Uso Ético Pedagógico de la Inteligencia Artificial en Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 13–14.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2022). Primera infancia en la era de la transformación digital. Una mirada iberoamericana. OEI. *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*. https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/primera-infancia-en-la-era-de-la-transformacion-digital-una-mirada-iberoamericana/

Oyarzo, J., y Usero, L. (2024). Grandes Modelos Lingüísticos Inteligencia artificial IA generativa. Aplicaciones para la docencia y la investigación. *Universidad de Alcalá*.

Quezada, M., Aguilar, W., Núñez, C., y Reyes, M. d. (2025). Innovación del material didáctico como estrategia lúdica en estudiantes de secundaria: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, *5*(4), 2. https://doi.org/https://zenodo.org/records/14997093

Rivas, A. (2024). La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción. *ProFuturo - Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*, 15–21.

Silva, M., Mena de la Rosa, R., y Cruz, R. (2025). La inteligencia artificial y los asistentes virtuales: uso e incidencia en el aprendizaje y en el desarrollo de proyectos de

estudiantes de pregrado y posgrado en una facultad del sureste de México. *European Public & Social Innovation Review*, 3–4.

Zakariya, Y. (2022). Cronbach's alpha in mathematics education research: Its appropriateness, overuse, and alternatives in estimating scale reliability. *13*. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1074430

Zambrano, F., Pico, L., y Jimmy, Z. (07 de febrero de 2025). Diseño y Usabilidad de un Sistema Web para Fortalecer el Aprendizaje Autónomo en la Educación Superior. (1001), 996–997. https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)987-1006

11. ANEXOS:

ANEXO 1: Encuesta

Título:

Encuesta sobre necesidades tecnológicas para el desarrollo de un asistente virtual con inteligencia artificial en Educación General Básica

Estimado/a docente:

Reciba un cordial saludo. Somos maestrantes de la Maestría en Inteligencia Artificial para la Educación de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI).

Actualmente desarrollamos un proyecto de titulación titulado: "Desarrollo de un asistente virtual con inteligencia artificial para la generación y gestión de material didáctico en Educación General Básica".

El objetivo de esta encuesta es identificar las necesidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes en relación con la creación y gestión de material didáctico, así como conocer su percepción sobre el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial como apoyo a la planificación académica.

Información importante:

- **Confidencialidad:** La información recopilada se utilizará exclusivamente con fines académicos. Las respuestas son anónimas.
- **Tiempo estimado:** 5 minutos.
- **Participación voluntaria:** Puede retirarse en cualquier momento**.**

Su colaboración es fundamental para el diseño de una herramienta tecnológica alineada con las necesidades reales del contexto educativo.

Agradecemos sinceramente su participación.

PREGUNTAS

1. ¿Con qué frecuencia elabora o actualiza material didáctico para sus clases?

( ) Diariamente
( ) Varias veces por semana
( ) Semanalmente
( ) Mensualmente
( ) Solo cuando es necesario

2. ¿Cuál considera que es la principal dificultad al crear sus recursos educativos?

( ) Limitaciones de tiempo.
( ) Dificultad para encontrar herramientas adecuadas.
( ) Necesidad de mayor capacitación digital.
( ) Adaptación al currículo nacional.

3. ¿Cómo califica su conocimiento actual de las herramientas de inteligencia Artificial (IA)?

( ) Excelente
( ) Bueno
( ) Básico
( ) Nulo

4. ¿Ha utilizado herramientas de inteligencia artificial (como ChatGPT, Gemini, entre otros) para generar actividades o planes de clase?

( ) Sí, de forma habitual.
( ) Sí, ocasionalmente.
( ) No, pero me gustaría aprender.
( ) No, por falta de confianza en la herramienta.

5. ¿Qué tan útil considera que sería un asistente virtual que automatice la creación de evaluaciones y rúbricas?

( ) Muy útil.
( ) Útil.
( ) Poco útil.
( ) Nada útil.

6. ¿Qué función considera prioritaria en una herramienta de inteligencia artificial educativa?

( ) Adaptación de contenidos para diferentes niveles.
( ) Generación automática de ejercicios y talleres.
( ) Organización y gestión eficientes de materiales ya creados.
( ) Sugerencia de actividades alineadas con el currículo nacional.

7. ¿Cuál es su principal preocupación respecto al uso de la inteligencia artificial en la educación?

( ) La veracidad o la calidad del contenido generado.
( ) La privacidad y la seguridad de los datos.
( ) El costo de las plataformas.
( ) Aspectos éticos relacionados con el uso de la tecnología.

8. ¿Considera que un asistente virtual basado en inteligencia artificial podría contribuir a optimizar su tiempo de planificación?

( ) Totalmente de acuerdo.

( ) De acuerdo.

( ) En desacuerdo.

( ) Totalmente en desacuerdo.

9. Al usar una nueva tecnología, ¿qué aspecto es más importante para usted?

( ) Que sea fácil de usar (con una interfaz intuitiva).

( ) Que sea gratuita o de bajo costo.

( ) Que esté disponible en español.

( ) Que permita la descarga sencilla de archivos.

10. En su opinión, ¿qué tarea específica le gustaría que un asistente virtual realizara para mejorar su práctica docente?

ANEXO 2 — Evidencia Técnica Del Prototipo Armonía

En el presente anexo se documenta la evidencia técnica del funcionamiento del prototipo ARMONÍA, desarrollado íntegramente en la plataforma Google Opal. Para cada uno de los seis tipos de recursos educativos que el asistente permite generar, se incluyen: (a) una captura de la interfaz de entrada de datos, (b) una captura del resultado generado por el sistema y (c) la transcripción en formato editable del contenido generado.

Anexo A. Resumen

Caso de ejemplo utilizado: un resumen educativo sobre las regiones naturales del Ecuador, dirigido a estudiantes de séptimo año de Educación General Básica (EGB). El recurso fue generado mediante el asistente inteligente, seleccionando como tema las regiones naturales del Ecuador, el nivel educativo correspondiente a séptimo de EGB y el tipo de recurso "resumen".

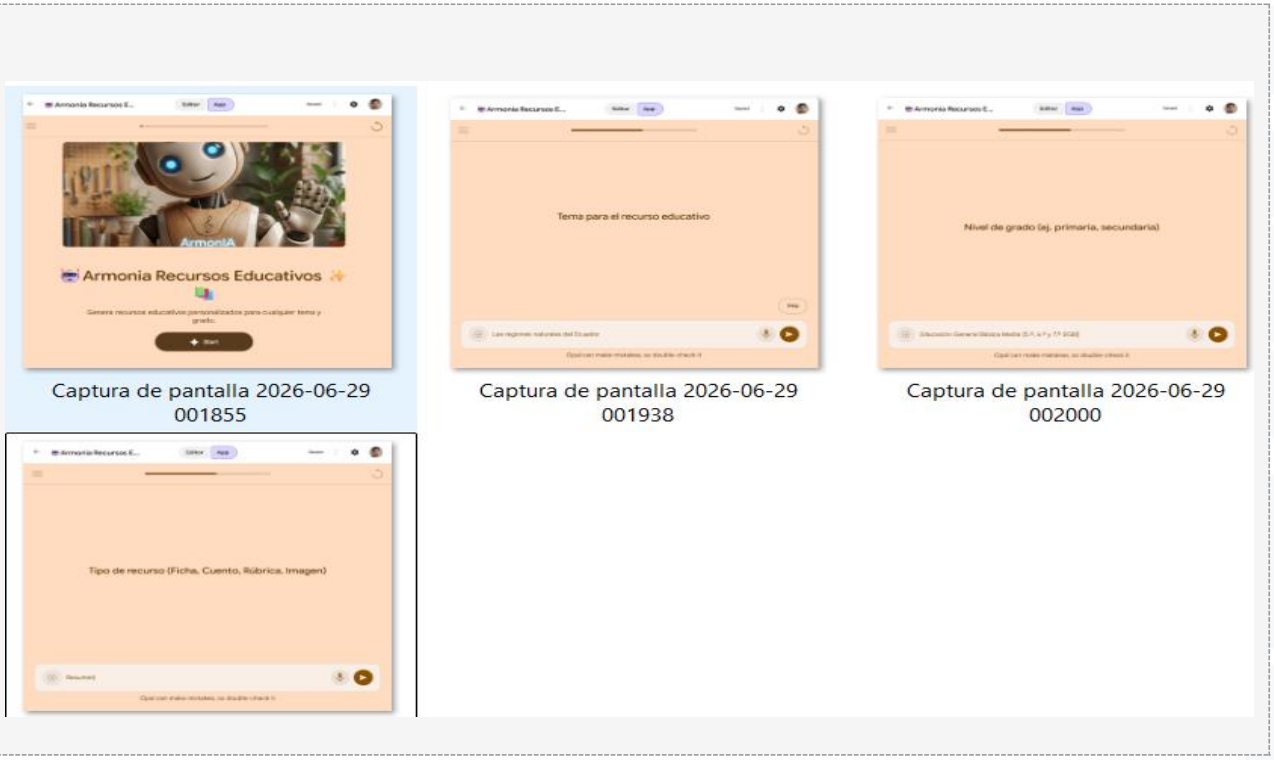

Figura A.1. Interfaz de entrada de datos para la generación de resúmenes en ARMONIA.



Figura A.2. Resultado generado por ARMONIA para el recurso de tipo resumen.

Transcripción del contenido generado:

Campo solicitado por el asistente	Valor ingresado
Tema del recurso educativo	Las regiones naturales del Ecuador
Nivel educativo	Séptimo Año de Educación General Básica
Tipo de recurso	Resumen
Recurso generado	Resumen educativo adaptado al nivel seleccionado

Anexo B. Cuestionario

Caso de ejemplo utilizado: un cuestionario educativo sobre el Sistema Solar, dirigido a estudiantes de quinto año de Educación General Básica (EGB).

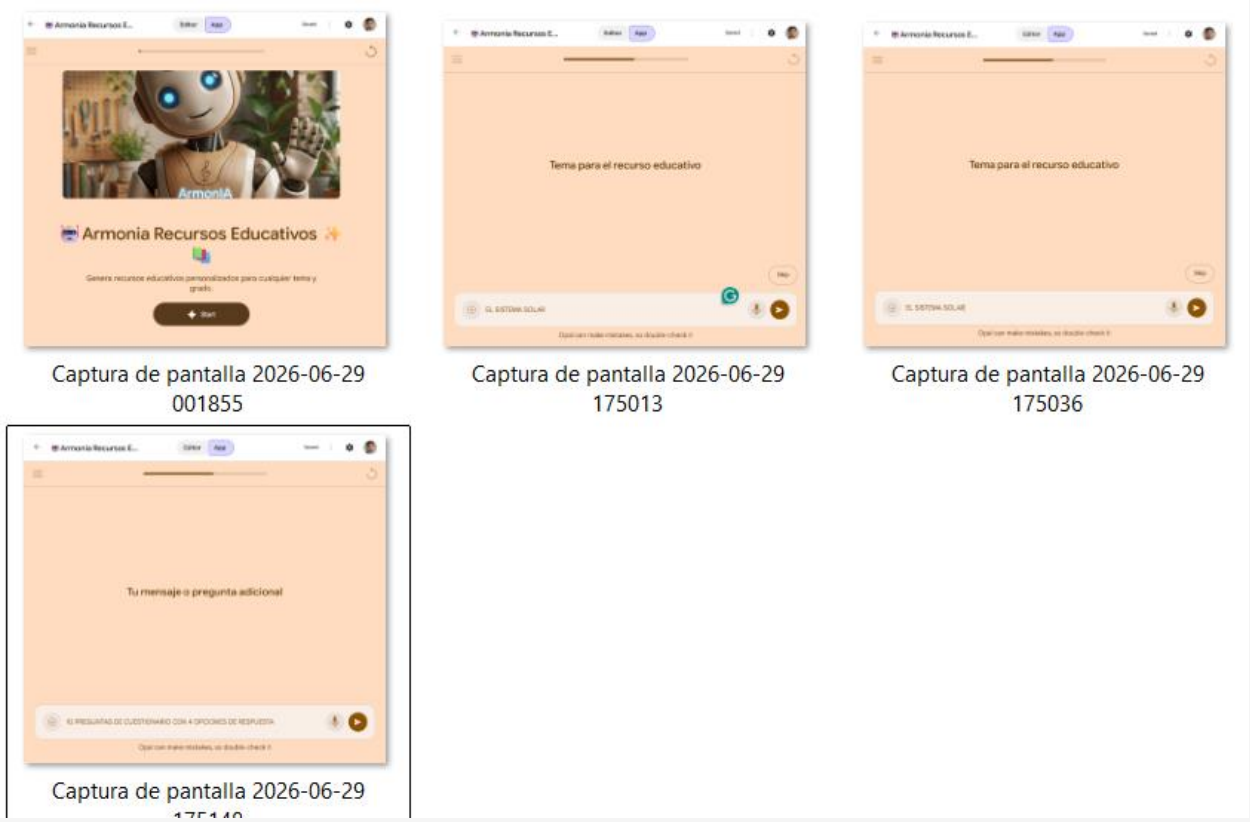

Figura B.1. Interfaz de entrada de datos para la generación de cuestionario en ARMONIA.

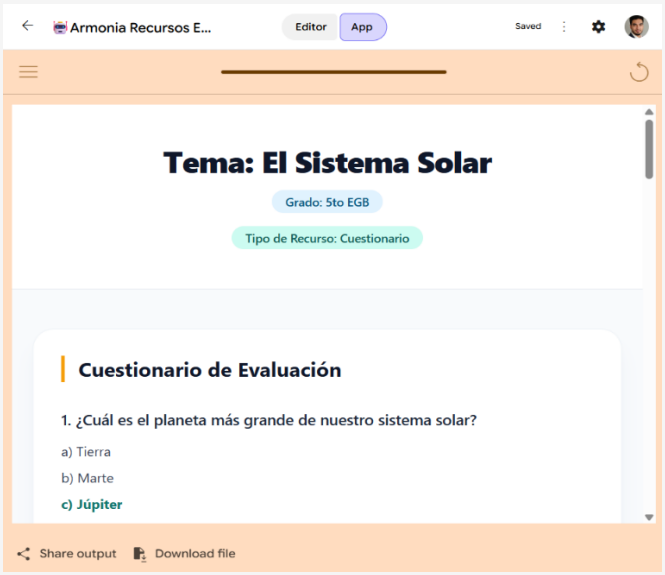

Figura B.2. Resultado generado por ARMONIA para el recurso de tipo cuestionario.

Transcripción del contenido generado:

Campo solicitado por el asistente	**Valor ingresado**
Tema del recurso educativo	Sistema Solar
Nivel educativo	Quinto Año de Educación General Básica (EGB)
Tipo de recurso	Cuestionario
Recurso generado	Cuestionario educativo sobre el Sistema Solar adaptado al nivel seleccionado y con opciones de respuesta

Anexo C. Guía de estudio

Caso de ejemplo utilizado: Guía de estudio sobre animales domésticos y salvajes para estudiantes de Segundo Año de Educación General Básica (EGB).

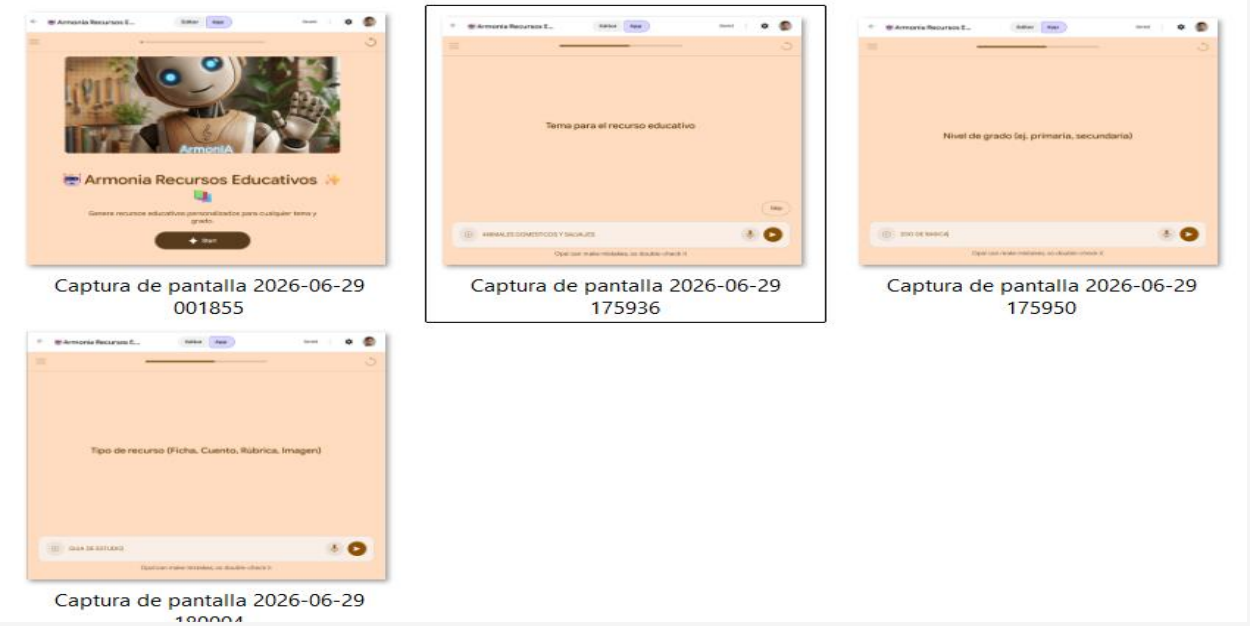

Figura C.1. Interfaz de entrada de datos para la generación de la guía de estudio en ARMONIA.



Figura C.2. Resultado generado por ARMONIA para el recurso de tipo guía de estudio.

Transcripción del contenido generado:

Campo solicitado por el asistente	Valor ingresado
Tema del recurso educativo	Animales domésticos y salvajes
Nivel educativo	Segundo año de Educación General Básica (EGB)
Tipo de recurso	Guía de estudio
Recurso generado	Guía de estudio sobre animales domésticos y salvajes adaptada al nivel seleccionado

Anexo D. Ficha de trabajo

Caso de ejemplo utilizado: Ficha de trabajo sobre los seres vivos y su clasificación para estudiantes de Cuarto Año de Educación General Básica (EGB)

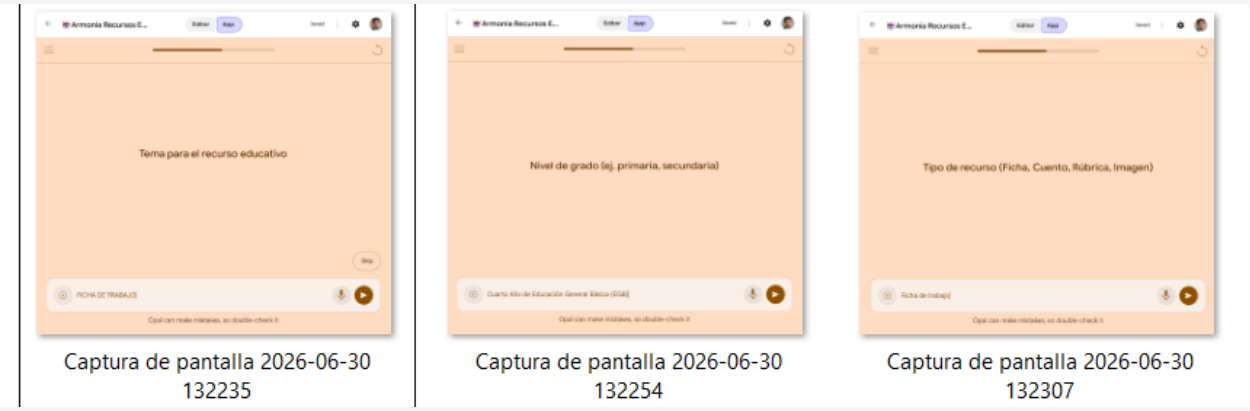

Figura D.1. Interfaz de entrada de datos para la generación de la ficha de trabajo en ARMONIA.



Figura D.2. Resultado generado por ARMONIA para el recurso de tipo ficha de trabajo.

Transcripción del contenido generado:

Sección	Información ingresada

Tema del recurso educativo	El ciclo del agua
Nivel educativo	Cuarto Año de Educación General Básica (EGB)
Tipo de recurso	Ficha de trabajo

Anexo E. Rúbrica

Caso de ejemplo utilizado: Rúbrica de evaluación para una exposición oral sobre las regiones naturales del Ecuador, dirigida a estudiantes de Séptimo Año de Educación General Básica (EGB)

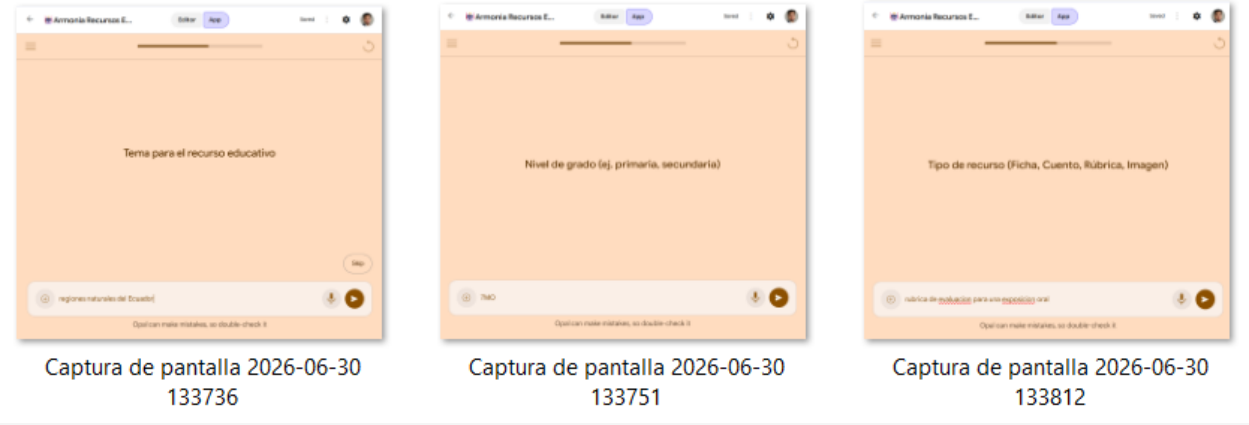

Figura E.1. Interfaz de entrada de datos para la generación de la rúbrica en ARMONIA.



Figura E.2. Resultado generado por ARMONIA para el recurso de tipo rúbrica.

Transcripción del contenido generado:

Sección	Información ingresada
Tema del recurso educativo	La exposición oral sobre las regiones naturales del Ecuador
Nivel educativo	Séptimo Año de Educación General Básica (EGB)
Tipo de recurso	Rúbrica de evaluación

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador