



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

**“DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON
EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE
BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO”**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

AUTOR:

Tulcanaza Mora Alvaro Gilberto

DIRECTOR:

Msc. Hernández Martínez Evelyn Estefanía

IBARRA - ECUADOR

2024

DEDICATORIA

A mi amada esposa, Isabel Vicente, por ser el faro de amor, trabajo incansable, confianza inquebrantable y sacrificio desinteresado que ha iluminado mi camino a lo largo de estos años. A mis queridos hijos, David y Sebastián Tulcanaza, quienes han sido mi fuente de inspiración y motor para alcanzar uno de mis sueños más preciados. Su presencia ha sido mi fuerza en medio de las dificultades, siendo mi pilar y sostén incondicional en cada paso. A mi familia, por su constante presencia, amor incondicional y sabios consejos que han marcado mi camino académico y personal. A mis amigos, quienes no solo serán mis colegas en el futuro, sino que han sido mi apoyo constante dentro y fuera de las aulas, compartiendo vivencias invaluable que han enriquecido mi trayecto. A todos ustedes, mi eterna gratitud por su confianza, creencia en mí y el ejemplo de esfuerzo y valentía que han depositado en mi ser.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a todos los docentes de la Maestría de Tecnología e Innovación Educativa por compartir generosamente sus vastos conocimientos, por su inagotable motivación y por proporcionarme las directrices fundamentales que han enriquecido tanto mi crecimiento profesional como personal. Expreso mi más sincero reconocimiento al distinguido profesor de esta investigación, el Ing. Irving Reascos, cuya inestimable guía, consejos y ejemplar profesionalismo han sido fundamentales para el desarrollo y éxito de este trabajo de titulación. Asimismo, agradezco de manera especial a mi tutora, la MSc. Evelyn Hernandez, por sus valiosas contribuciones y conocimientos que han encauzado de manera óptima este proceso de titulación.

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 07 de noviembre de 2024

MSC. EVELYN ESTEFANÍA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines pertinentes.



EVELYN ESTEFANÍA
HERNANDEZ MARTINEZ

(f)

MSC. EVELYN ESTEFANÍA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
C.C.: 1003333620



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|----------------------------|--------------------------------|------------------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD | 0401241591 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES | TULCANAZA MORA ALVARO GILBERTO | | |
| DIRECCIÓN | QUITO, PICHINCHA, ECUADOR | | |
| EMAIL | agtulcanazam@utn.edu.ec | | |
| TELÉFONO FIJO | s/n | TELÉFONO MOVIL: | 0980150048 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|------------------------------------|--|
| TÍTULO | DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO |
| AUTOR (ES): | TULCANAZA MORA ALVARO GILBERTO |
| FECHA: DD/MM/AAAA | 8/11/2024 |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | |
| PROGRAMA DE POSGRADO | MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA | MAGÍSTER EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA |
| TUTOR | MSC. EVELYN HERNÁNDEZ MARTÍNEZ |

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 8 días del mes de noviembre del año 2024

EL AUTOR:

Firma



Nombre: Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I | 1 |
| EL PROBLEMA | 1 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2 Antecedentes..... | 3 |
| 1.3 Objetivos de la investigación..... | 4 |
| 1.2.1 <i>Objetivo general</i> | 4 |
| 1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> | 4 |
| 1.4 Justificación..... | 5 |
| CAPÍTULO II | 7 |
| MARCO REFERENCIAL | 7 |
| 2.1 Marco Teórico..... | 7 |
| 2.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo..... | 7 |
| 2.1.2 Estado del Arte..... | 8 |
| 2.1.2.1 Definir unidad de análisis..... | 8 |
| 2.1.2.2 Definir cadena de búsqueda..... | 9 |
| 2.1.2.3 Definición bases de datos bibliográficas..... | 10 |
| 2.1.2.4 Resumen de resultados encontrados..... | 12 |
| 2.2 Marco Legal..... | 19 |
| CAPÍTULO III | 22 |
| MARCO METODOLÓGICO | 22 |
| 3.1 Descripción del área de estudio..... | 22 |
| 3.2 Enfoque y tipo de investigación..... | 23 |
| 3.2.1. Investigación de campo..... | 23 |
| 3.2.2. Investigación descriptiva..... | 23 |
| 3.2.3. Investigación documental..... | 24 |
| 3.3 Procedimientos de la investigación..... | 25 |
| 3.4 Consideraciones bioéticas..... | 36 |
| CAPÍTULO IV | 37 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 37 |
| 4.1. Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay..... | 37 |
| 4.1.1. Nivel de conocimiento..... | 38 |

| | |
|---|----|
| 4.1.2. Planificación estratégica..... | 38 |
| 4.1.3. Retroalimentación..... | 40 |
| 4.1.4. Capacitación. | 40 |
| 4.1.6. Tecnología..... | 41 |
| 4.2. Interpretación de Resultados de la Evaluación Diagnóstica a estudiantes..... | 42 |
| 4.2.1 Bloque Curricular Algebra y Funciones..... | 43 |
| 4.2.2 Bloque Curricular Geometría y Medida..... | 45 |
| 4.2.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad. | 47 |
| 4.3 Comparación de la evaluación diagnóstica de matemática tradicional versus la evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay para estudiantes de bachillerato | 50 |
| 4.3.1 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Algebra y Funciones | 51 |
| 4.3.2 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Geometría y Medida | 52 |
| 4.3.3 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Estadística y Probabilidad..... | 53 |
| CAPÍTULO V | 54 |
| PROPUESTA | 54 |
| 5.1 Análisis..... | 54 |
| 5.1.1 Bloque Curricular Algebra y Funciones..... | 55 |
| 5.1.2 Bloque Curricular Geometría y Medida..... | 55 |
| 5.1.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad. | 56 |
| 5.2 Diseño..... | 56 |
| 5.2.1 Bloque Curricular Algebra y Funciones..... | 57 |
| 5.2.2 Bloque Curricular Geometría y Medida..... | 59 |
| 5.2.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad. | 60 |
| 5.3 Desarrollo..... | 61 |
| 5.3.1 Bloque Curricular Algebra y Funciones..... | 62 |
| 5.3.2 Bloque Curricular Geometría y Medida..... | 63 |
| 5.3.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad. | 65 |
| 5.4 Implementación..... | 66 |
| 5.5 Evaluación..... | 67 |
| 5.5.1 Recolección de datos e identificación área de mejora..... | 67 |
| 5.5.2 Retroalimentación individual basada en su desempeño..... | 68 |

| | |
|---|----|
| 5.3.2 Modelo de Evaluación SUS para las Herramientas de Evaluación Diagnóstica de Matemáticas con Educaplay | 69 |
| CAPÍTULO VI | 74 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 74 |
| 5.1. Conclusiones | 74 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 76 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Unidad de análisis y preguntas de investigación..... | 9 |
| Tabla 2. Cadena de búsqueda y criterios de exclusión e inclusión | 10 |
| Tabla 3. Bases de datos y artículos científicos recolectados..... | 10 |
| Tabla 4. Matriz de temas relevantes a herramientas de evaluación diagnóstica para matemáticas con Educaplay..... | 12 |
| Tabla 5. Estratos poblacionales..... | 25 |
| Tabla 6. Preguntas de la entrevista..... | 27 |
| Tabla 7. Participantes de la entrevista..... | 28 |
| Tabla 8. Bloque curricular, contenido e indicadores con criterio de desempeño. | 30 |
| Tabla 9. Participantes de la evaluación diagnóstica..... | 32 |
| Tabla 10. Bloques curriculares – Alcance | 34 |
| Tabla 11. Sistema de códigos resultante | 37 |
| Tabla 12. Parámetros de evaluación | 43 |
| Tabla 13. Alfa de Cronbach bloque Algebra y Funciones..... | 44 |
| Tabla 14. Destreza o aprendizaje Algebra y Funciones..... | 44 |
| Tabla 15. Alfa de Cronbach bloque Geometría y Medida | 46 |
| Tabla 16. Destreza o aprendizaje Geometría y Medida..... | 46 |
| Tabla 17. Alfa de Cronbach bloque Estadística y Probabilidad | 48 |
| Tabla 18. Destreza o aprendizaje Estadística y Probabilidad. | 49 |
| Tabla 19. Alfa de Cronbach comparativo evaluación diagnóstica tradicional versus evaluación diagnóstica con Educaplay | 50 |
| Tabla 20. Parámetros de evaluación | 57 |
| Tabla 21. Diseño de la evaluación diagnóstica Algebra y Funciones con Educaplay..... | 58 |
| Tabla 22. Diseño de la evaluación diagnóstica Geometría y Medida con Educaplay. | 59 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23. Diseño de la evaluación diagnóstica Estadística y Probabilidad con Educaplay.... | 60 |
| Tabla 24. Escala de liker encuestas SUS | 69 |
| Tabla 25. Resultado de métrica satisfacción..... | 70 |
| Tabla 26. Resultado de métrica confianza | 71 |
| Tabla 27. Resultado de métrica comodidad | 72 |
| Tabla 28. Resultado característica Satisfacción..... | 72 |
| Tabla 29. Escala estándar de la característica Satisfacción | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Modelo de la teoría del aprendizaje significativo | 8 |
| Figura 2. Red semántica de la concepción sobre retroalimentación efectiva | 16 |
| Figura 3. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo” | 22 |
| Figura 4. Pasos para la elaboración de un estudio de campo..... | 26 |
| Figura 5. Pasos para la elaboración de encuestas. | 29 |
| Figura 6. Esquema del modelo ADDIE..... | 34 |
| Figura 7. Análisis de la información en MAXQDA..... | 38 |
| Figura 8. Destreza o aprendizaje Álgebra y Funciones | 45 |
| Figura 9. Destreza o aprendizaje Geometría y Medida | 47 |
| Figura 10. Destreza o aprendizaje Estadística y Probabilidad..... | 49 |
| Figura 11. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Álgebra y Funciones..... | 51 |
| Figura 12. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Geometría y Medida | 52 |
| Figura 13. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Estadística y Probabilidad | 53 |
| Figura 14. Captura de pantalla Salto de Rana: Desafío de Álgebra y Funciones generado en Educaplay | 62 |
| Figura 15. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Álgebra y Funciones generado en Educaplay | 63 |
| Figura 16. Captura de pantalla Video Quiz: Desafío de Geometría y Medida generado en Educaplay | 64 |
| Figura 17. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Geometría y Medida generado en Educaplay | 64 |

| | |
|---|----|
| Figura 18. Captura de pantalla Test Estadística y Probabilidad generado en Educaplay | 65 |
| Figura 19. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Estadística y Probabilidad generado en Educaplay | 66 |
| Figura 20. Captura de pantalla registro del estudiante a la evaluación diagnóstica generado en Educaplay..... | 67 |
| Figura 21. Captura de pantalla Recolección de datos e identificación área de mejora generado en Educaplay | 68 |
| Figura 22. Captura de pantalla Retroalimentación evaluación diagnóstica generado en Educaplay | 68 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

**DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON
EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE
BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO**

Autor: Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora

Tutor: Evelyn Estefanía Hernández Martínez

Año: 2024

RESUMEN

Estudios previos han resaltado la importancia de la evaluación diagnóstica para entender las fortalezas y debilidades de los estudiantes en matemáticas. La evaluación diagnóstica tradicional dificultaba identificar las debilidades y fortalezas de los alumnos, limitaba la retroalimentación efectiva, resultaban evaluaciones incompletas e ineficiencia en el seguimiento de los aprendizajes. El objetivo de esta investigación fue diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando Educaplay para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo"; para ello se diagnosticó los conocimientos de los docentes sobre Educaplay y se evaluó a los estudiantes en las destrezas matemáticas de manera tradicional y se comparó con los resultados obtenidos tras la implementación de la propuesta tecnológica; se elaboró herramientas de evaluación diagnóstica para cada bloque curricular en Educaplay con actividades de juegos, video Quiz y Test, para luego implementarlas y analizar su efectividad. Se utilizaron encuestas estructuradas a estudiantes y entrevistas a docentes para diagnosticar el conocimiento sobre estas herramientas, quienes proporcionaron una perspectiva sobre la efectividad de estas evaluaciones. La propuesta se elaboró siguiendo el modelo instruccional de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE). El Sistema de Evaluación de Usabilidad (SUS) se empleó para medir la usabilidad de la aplicación. Los resultados destacaron la necesidad de herramientas tecnológicas para mejorar la evaluación diagnóstica y revelaron que muchos estudiantes no habían abordado conceptos clave en años anteriores. Las actividades en Educaplay demostraron ser efectivas y satisfactorias en su uso, se consiguieron datos consistentes y eficaces. La implementación de estas herramientas mejoró significativamente la evaluación y la experiencia de los estudiantes, motivándolos y mejorando su comprensión de los conceptos matemáticos.

Palabras clave: Evaluación diagnóstica, Educaplay, Matemática, Usabilidad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
POSTGRADUATE FACULTY
MASTER'S PROGRAM IN TECHNOLOGY AND EDUCATIONAL INNOVATION

**DESIGN OF DIAGNOSTIC EVALUATION TOOLS WITH EDUCAPLAY FOR THE
SUBJECT OF MATHEMATICS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS, U.E.
LUXEMBOURG**

Author: Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora

Tutor: Evelyn Estefanía Hernández Martínez

Year: 2024

ABSTRACT

Previous studies have highlighted the importance of diagnostic assessment in understanding students' strengths and weaknesses in mathematics. Traditional diagnostic assessments made it difficult to identify students' weaknesses and strengths, limited effective feedback, resulted in incomplete evaluations, and led to inefficiencies in tracking learning progress. The objective of this research was to design diagnostic assessment tools using Educaplay for the mathematics course for high school students at Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo." To achieve this, teachers' knowledge of Educaplay was assessed, and students were evaluated on their mathematical skills using traditional methods, then compared with the results obtained from the implementation of the technological proposal. Diagnostic assessment tools were developed for each curricular block in Educaplay with game activities, video quizzes, and tests, implemented, and their effectiveness analyzed. Structured surveys were conducted with students, and interviews were held with teachers to diagnose their knowledge of these tools and provide a perspective on their effectiveness. The proposal followed the instructional model of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE). The System Usability Scale (SUS) was used to measure the application's usability. The results highlighted the need for technological tools to improve diagnostic assessment and revealed that many students had not addressed key concepts in previous years. The activities on Educaplay proved to be effective and satisfactory, yielding consistent and efficient data. The implementation of these tools significantly improved student evaluation and experience, motivating them and enhancing their understanding of mathematical concepts.

Keywords: Diagnostic assessment, Educaplay, Mathematics, Usability.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La educación contemporánea se enfrenta a retos continuos, y el proceso enseñanza – aprendizaje (EA) de las matemáticas no es una excepción. A pesar de los avances en tecnología educativa, existe una brecha en la disponibilidad de herramientas de evaluación diagnóstica digital, que se adapten de manera efectiva a las necesidades específicas de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

En la actualidad, la evaluación en el aula se enfrenta a desafíos relacionados con la motivación, la interactividad y la retroalimentación inmediata. La falta de herramientas digitales especializadas que aborden estas preocupaciones afecta la capacidad de los docentes para comprender de manera precisa el nivel de aprendizaje de los estudiantes y adaptar sus métodos de enseñanza.

Según Chicaiza (2023) en la Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. Vol. 5 expresa que:

PISA es un programa continuo que ofrece ideas para las prácticas y políticas educativas(...). El año 2018, que es el último año con información de resultados, Ecuador obtuvo derivaciones preocupantes con respecto al desempeño de los jóvenes en las matemáticas. “Más del 89 % de los estudiantes pobres evaluados en la prueba tienen rendimientos bajos en matemáticas”. (p.477)

Por consiguiente, la falta de herramientas de evaluación diagnóstica digitales específicas y adaptadas pueden tener un impacto negativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Los métodos tradicionales de evaluación diagnóstica pueden no capturar completamente las habilidades y desafíos individuales de los estudiantes.

En este sentido, Cupuerán (2021) en la revista de Investigación en Ciencias de la Educación Horizontes manifiesta que: “El enfoque constructivista permite orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, a través del aprendizaje por adaptación al medio, las experiencias y el trabajo por manipulación, permite construir su propio conocimiento de forma activa (...)” (p.836).

Es así que, el empleo de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática está limitado en la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo”, lo cual

afecta a la calidad educativa, debido a que, la mayoría de docentes no tiene conocimiento de la utilidad de las herramientas de evaluación digitales.

En este contexto, la evaluación diagnóstica de aprendizajes tradicional en la asignatura de matemática dificulta la identificación de las debilidades y fortalezas de los estudiantes obteniendo FODAs inadecuados, de la misma manera, los métodos de evaluación diagnóstica de matemática habituales no permiten una evaluación exhaustiva y dinámica de los conocimientos y destrezas matemáticas en los estudiantes, lo que limita la retroalimentación efectiva y el mejoramiento de los aprendizajes.

Es importante señalar, que en la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo” al no tener una herramienta de evaluación interactiva y motivadora ocasiona poco entusiasmo y una escasa concurrencia de estudiantes en la evaluación diagnóstica, lo que produce resultados incompletos e inconsistentes de la evaluación, que afecta a la toma de decisiones académicas y mejoras del currículo, así mismo se tiene ineficiencia en la retroalimentación y seguimiento de aprendizajes de los estudiantes.

De igual forma, el insuficiente acceso de dispositivos tecnológicos y un servicio inadecuado de internet en las aulas provoca que haya una poca utilización de las herramientas digitales de evaluación, desaprovechando estos recursos tecnológicos que están a la vanguardia en el proceso enseñanza – aprendizaje, lo que afecta a los docentes en sus estrategias pedagógicas.

Formulación del problema

¿La ausencia de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, limita la identificación de conocimientos y destrezas de la asignatura de matemática y afecta el aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato, UE “Luxemburgo”?

1.2 Antecedentes

En la actualidad, la integración de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje se ha convertido en una tendencia significativa. Así lo expresa, Contreras *et al* (2017):

Es hora de dejar la tendencia tradicional y despertar, porque este mundo virtual ya existe y, en este instante miles de personas están trabajando, estudiando, aprendiendo y colaborando a través de la gran red. En estas redes lo más importante es su capacidad de hacer alianzas, fortalecer grupos de trabajos y desarrollar vínculos interinstitucionales, nacionales o internacionales, para el trabajo colaborativo. (p.4)

Estudios previos han destacado la importancia de la evaluación diagnóstica como un medio eficaz para comprender las fortalezas y debilidades individuales de los estudiantes en matemáticas. Por otra parte, Resyes (2020), reconoce que:

(...) la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas ha significado para los docentes la oportunidad no solamente de desarrollar de forma disruptiva sus procesos de enseñanza, sino también de ofrecer al estudiante la posibilidad de reconceptualizar y corregir aquellas interpretaciones inexactas sobre procesos matemáticos que le impiden lograr éxito escolar. (p.13)

En este sentido, cuando se integran las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en este proceso de evaluación diagnóstica, se abre un abanico de oportunidades para mejorar la efectividad y la precisión de dicha evaluación. Así lo menciona, Zambrano *et al.* (2023), “La evaluación digital brinda diversos beneficios que permiten a los docentes obtener nuevas habilidades y destrezas que al ser aplicadas mejora el proceso de aprendizaje y ayuda a los alumnos a desarrollar competencias y a adquirir conocimientos innovadores” (p.78).

Dentro de este marco, la utilización de EducaPlay como una herramienta de evaluación diagnóstica permite mejorar la efectividad y la experiencia de evaluación de los estudiantes. EducaPlay es una aplicación tecnológica versátil que permite a los docentes crear recursos educativos interactivos, incluyendo cuestionarios, juegos y actividades de aprendizaje. De la misma forma Chanaluisa (2023) expresa que: “El diseño de actividades mediante la plataforma Educaplay promueve la construcción del aprendizaje, desarrolla la potencialidad, la comunicación y el trabajo autónomo; a través de la implementación de estos juegos, los alumnos se acercan a la matemática de una manera positiva” (p.92).

1.3 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo".

1.2.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.
- Elaborar herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay de acuerdo a cada bloque curricular de la asignatura de matemática en Bachillerato.
- Implementar las herramientas de evaluación diagnóstica a estudiantes y docentes del área.
- Analizar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica en estudiantes de Bachillerato.

Interrogantes del problema

- ¿Qué conocimientos tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay?
- ¿Qué elementos y actividades debe tener una herramienta de evaluación diagnóstica con Educaplay de acuerdo a cada bloque curricular de la asignatura de matemática en Bachillerato?
- ¿Qué información inicial de conocimientos y destrezas matemáticas se obtiene en los docentes y alumnos de Bachillerato con la implementación de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay?
- ¿Qué directrices y expertos son necesarios para determinar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay?
- ¿Qué estrategia es necesaria para determinar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay?

1.4 Justificación

La presente investigación está orientada a desarrollar capacidades cognitivas, creativas y de reflexión en el marco de la tecnología a nivel educativo; mediante el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica digitales y así contribuir al mejoramiento de la calidad educativa. En este sentido Zeballos (2020) menciona que: “Las tecnologías han introducido cambios en la educación, pasando de un aprendizaje basado en el docente, hacia un paradigma basado en el estudiante (...) para ello, debe apropiarse de las tecnologías educativas para mejorar su labor y el aprendizaje en el aula” (p.5).

Las herramientas tecnológicas a raíz de la pandemia por el Covid 19, tomaron presencia en el contexto educativo y han llegado para quedarse, en el ámbito de evaluación de aprendizajes matemáticos a nivel de Bachillerato es necesario considerar herramientas digitales interactivas que motiven la participación activa de los estudiantes. Por su parte, Viñoles *et al* (2021), menciona que: “(...) la pandemia derivada de la Covid-19 ha tenido una incidencia clara y notable en la docencia (...), todos estuvieron de acuerdo en que la pandemia generó una necesidad urgente de incorporar herramientas digitales para continuar con las clases de forma virtual” (p.98).

Educaplay es una herramienta tecnológica que permite evaluar una amplia variedad de destrezas matemáticas cuyos resultados se recopilan de forma apropiada permitiendo un análisis eficiente. En tal sentido Valverde (2016), considera que: “EDUCAPLAY es un software libre y gratuito que permite crear actividades lúdicas, didácticas e infopedagógicas on-line y además es un programa para la creación de actividades interactivas” (p. 22).

En ese mismo sentido, las herramientas de evaluación diagnóstica diseñadas con Educaplay faculta oportunamente realizar una evaluación más exacta, individualizada y formativa logrando que los docentes de matemática identifiquen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes a tiempo, así realizar una retroalimentación inmediata y precisa; de esta manera, estas herramientas servirán como referente para que las otras instituciones que ofertan Bachillerato las adopten con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes y estudiantes en la asignatura de matemáticas.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, los instrumentos de evaluación diagnóstica digitales contribuyen a la mejora de la calidad educativa de la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo” ya que se tiene un recurso tecnológico que identifica necesidades de

aprendizaje más precisas, áreas para mejorar en el currículo de matemática y desarrollar estrategias pedagógicas efectivas.

Es evidente entonces que, estos instrumentos de evaluación diagnóstica digital mejoran el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática, desarrollando su pensamiento lógico y analítico necesario para resolver problemas y tomar decisiones en muchas áreas de la vida tanto en lo académico y profesional, impulsando el desarrollo económico y las competencias laborales en la sociedad.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico.

2.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo.

El aprendizaje establece el proceso esencial mediante el cual adquirimos nuevos conocimientos, habilidades y aspectos que nos capacitan para participar activamente en la sociedad y compartir nuestros aprendizajes con otras personas. Es fundamental que el aprendizaje sea significativo y relevante en nuestra vida cotidiana, ya que nos prepara para enfrentar eficazmente las diversas situaciones que se nos presenta y explorar con base temas de interés personal y social.

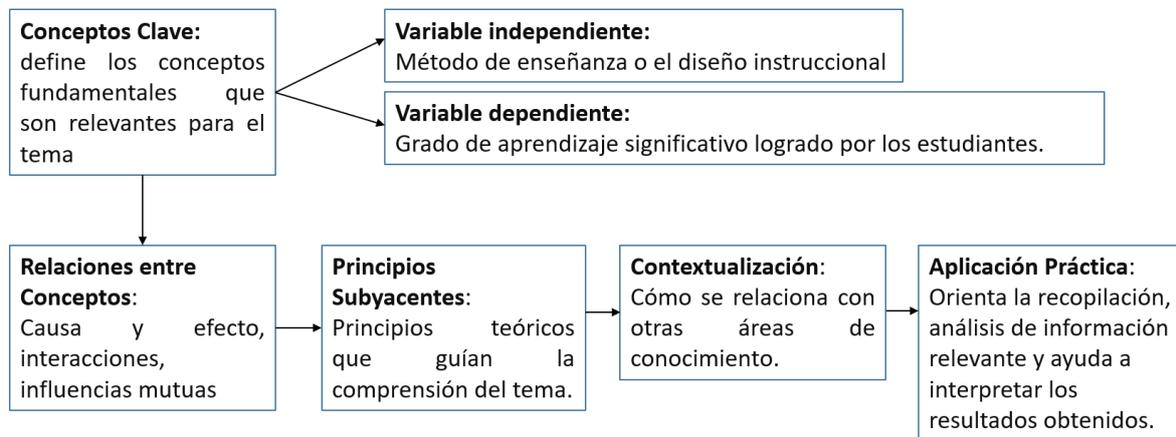
Según Palmero (2004) afirma: “La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo” (p.2). Lo que el autor manifiesta que el nuevo conocimiento se relacione de una manera no arbitraria y sustantiva con los conocimientos previos, para que dicha información se almacene en la memoria de largo plazo.

Es así que Ausubel (2002) menciona que esta teoría se centra en la idea de que los nuevos conocimientos se incorporan de manera significativa en la estructura cognitiva de las personas, cuando este nuevo conocimiento encaja de manera lógica y significativa con lo que ya se conoce o ya existe en su estructura cognitiva.

El proceso descrito en la (Figura 1) comienza con la identificación de los Conceptos Clave, que definen los constructos o variables relevantes para la adquisición de nuevo conocimiento. Estos conceptos comprenden variables independientes como el método de enseñanza o el diseño instruccional, así como los instrumentos de evaluación, mientras que la variable dependiente es el grado de aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes. Estos conceptos se relacionan entre sí para generar relaciones de causa y efecto, interacciones o influencias mutuas. A continuación, se fundamentan estos conceptos con principios subyacentes derivados de teorías existentes u observaciones empíricas. La contextualización de la nueva información implica relacionarla con otras áreas del conocimiento, considerando aspectos históricos, culturales, sociales o políticos que puedan influir en el tema en cuestión.

Por último, la aplicación práctica proporciona una base de investigación que orienta el análisis de información relevante y ayuda en la interpretación de los resultados obtenidos.

Figura 1. Modelo de la teoría del aprendizaje significativo



Fuente: Elaboración propia (2024).

La teoría del aprendizaje significativo se centra en la comprensión profunda y la integración de nuevos conocimientos con los conocimientos previos. Al diseñar herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemática, basadas en esta teoría, se fomenta un aprendizaje más profundo y duradero, ya que los estudiantes están activamente involucrados en la conexión de los nuevos conceptos con su comprensión existente.

2.1.2 Estado del Arte

Basándose en las pautas propuestas por Webster y Watson (2002), en el contexto de la revisión sistemática de la literatura, se ha contemplado llevar a cabo las siguientes actividades con el fin de analizar e interpretar la información relevante para el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.

2.1.2.1 Definir unidad de análisis

Con el fin de delimitar el alcance de la búsqueda bibliográfica, se ha establecido una unidad de análisis y se han formulado tres preguntas clave que han contribuido a definir los parámetros y el nivel de análisis de la información recolectada (Tabla 1).

Tabla 1. *Unidad de análisis y preguntas de investigación*

| Unidad de análisis | |
|--|---|
| Herramientas de evaluación diagnóstica para matemáticas con Educaplay. | |
| Preguntas de investigación | Conceptos claves que se derivan |
| ¿Cómo se comparan las herramientas de evaluación diagnóstica de Educaplay con otros métodos tradicionales de evaluación en términos de precisión y retroalimentación para los estudiantes en matemática? | Precisión de la evaluación Retroalimentación inmediata Interactividad Facilidad de uso Fiabilidad y validez |
| ¿Cómo influye las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay en la participación y compromiso de los estudiantes con el proceso de evaluación en matemática? | Diseño instruccional Usabilidad Variedad de recursos Adaptabilidad |
| ¿Cuál es el impacto de las herramientas de evaluación diagnóstica con educaplay en la motivación de los estudiantes con el aprendizaje de las matemáticas y en los docentes con la enseñanza? | Motivación intrínseca y extrínseca Autonomía Feedback Autoeficacia |

Fuente: Elaboración propia (2023)

2.1.2.2 Definir cadena de búsqueda

Una vez definida la unidad de análisis y las preguntas de investigación, se llevó a cabo la búsqueda de información utilizando una cadena de búsqueda (Tabla 2) en la base de datos Scopus. A través de criterios rigurosos de exclusión e inclusión, criterios como Q1 y Q2 limitando la selección a trabajos relacionados con la evaluación diagnóstica en la asignatura de matemática, se identificaron al 12 de marzo del 2024, 14 documentos (Tabla 3) pertinentes al tema de investigación publicados en los últimos nueve años (2015-2023) y escritos en inglés. Para sintetizar los conceptos más relevantes y consolidar el estado del arte, se creó una matriz de temas (Tabla 4) basada en los artículos científicos recopilados.

Tabla 2. Cadena de búsqueda y criterios de exclusión e inclusión

| Cadena de búsqueda | Criterios de inclusión / exclusión |
|---|---|
| (TITLE-ABS-KEY ("diagnostic evaluation") AND TITLE-ABS-KEY (mathematics)) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2024 | Open acces / 9 años atrás Matemáticas Q1 y Q2 |

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.3 Definición bases de datos bibliográficas

Tabla 3. Bases de datos y artículos científicos recolectados

| Código Artículo | Base de Datos | Título | Autor |
|-----------------|---------------|--|--|
| Art 1 | Scopus | Diagnostic evaluation of Mathematics for the fourth grade in a Costa Rican private educational institution within the framework of curricular reform | Poveda-Vásquez, R., Zumbado-Castro, M. |
| Art 2 | Scopus | Diagnostic evaluation as a didactic strategy in the teaching-learning process of mathematics | de León Rodríguez, N.R., Santy Ruales, W.A., Ortiz Palacios, C.A., Paredes Proaño, A.M., Camacho Cañar, E.P. |
| Art 3 | Scopus | Research on Teaching Evaluation Enabled by Big Data and Artificial Intelligence in Classroom | An, Z., Liang, L., Han, J. |
| Art 4 | Scopus | Assessment of Achievement and Learning Disabilities | Schaughency, E., Clifford, A.E., Carroll, J.L.D. |
| Art 5 | Scopus | Development of Mathematics Diagnostic Evaluation Items according to the Learning Hierarchy: Focusing on the Statistical Literacy of Middle School Students | Kim, S.-C. |
| Art 6 | Scopus | Preparing girls for mathematics olympiad | Thomazoni, J.G., Matos, J.B., Spigolon, C.C., ...Junior, O.G., Villas-Boas, V. |

| | | | |
|--------|------------------|---|--|
| Art 7 | Scopus | Diagnostic evaluation of thinking and information skills through the design and application of three instruments for children at first grade of elementary school | González-López, M., Machin-Mastromatteo, J., Tarango, J. |
| Art 8 | Scopus | A tale of three parsers†: Towards diagnostic evaluation for meaning representation parsing | Buljan, M., Nivre, J., Oepen, S., Øvrelid, L. |
| Art 9 | Scopus | Teaching initial training in mathematics teachers: A look from the national diagnostic assesment | Rodríguez-Alveal, F., Ortiz, C.V., Sateler, F.R. |
| Art 10 | Scopus | Local weighted regression statistical analysis based mathematical education evaluation | Ze, M. |
| Art 11 | Scopus | Attention–memory training yields behavioral and academic improvements in children diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder comorbid with a learning disorder | Farias, A.C., Cordeiro, M.L., Felden, E.P.G., ...Ferreira, R.T.C., McCracken, J.T. |
| Art 12 | Scopus | Effects of a research-based intervention to improve seventh-grade students'proportional problem solving: A cluster randomized trial | Jitendra, A.K., Harwell, M.R., Dupuis, D.N., ...Simonson, G., Slater, S.C. |
| Art 13 | Scopus | Effect of noise exposure on children's performance in grade 3 of primary school | Levain, J.-P., Mauny, F., Pujol, S., ...Lardies, J., Berthillier, M. |
| Art 14 | Scopus | Diagnostic evaluation in Andalusia: A study of the assessments in the «skills in mathematics» | Farias, A.C., Cordeiro, M.L., Felden, E.P.G., ...Ferreira, R.T.C., McCracken, J.T. |
| Art 15 | Google académico | Educaplay como plataforma educativa en el aprendizaje de la matemática | Chanaluisa Bustillos, M. J. |
| Art 16 | Google académico | Fortalecimiento de la lectura comprensiva mediante el recurso educativo digital Educaplay | Páez Espitia, L. E., & Mercado Castro, E. C. |
| Art 17 | Google académico | Fortalecimiento del pensamiento numérico en la sustracción a través del Hyperdoc con ayuda de los recursos educativos digitales Geogebra, Educaplay | Larrarte Roa, L. F. |

| | | | |
|--------|------------------|--|---|
| Art 18 | Google académico | Diseño de una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico a través de la herramienta educaplay | Granados Ramos, A. C. |
| Art 19 | Google académico | Implementación de la herramienta EducaPlay en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas | Tamara Bocota, C. T. |
| Art 20 | Google académico | Incidencia de la herramienta de Educaplay en la comprensión de los fraccionarios | Castillo Peña, L. E. |
| Art 21 | Google académico | Uso de Educaplay como herramienta digital aplicado al razonamiento y la resolución de problemas con los números racionales | García Valencia, J. C., & Parra Ospina, Y. Y. |

Fuente: Elaboración propia

2.1.2.4 Resumen de resultados encontrados

Tabla 4. Matriz de temas relevantes a herramientas de evaluación diagnóstica para matemáticas con Educaplay.

| Artículos | Temas | | | | | | | |
|-----------|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | Evaluación Diagnóstica | Diseño de actividades interactivas matemáticas | Personalización de aprendizaje | Retroalimentación efectiva | Integración de multimedia - Educaplay | Accesibilidad y usabilidad | Impacto en el aprendizaje | Diseño centrado en el usuario |
| Art 1 | X | X | | X | | | | |
| Art 2 | | | X | | X | | | |
| Art 3 | X | | | | | | | |
| Art 4 | | X | | X | | | | |
| Art 5 | X | | X | | X | | | |
| Art 6 | X | X | | | | | X | |
| Art 7 | | | | X | | | | |
| Art 8 | X | X | | | X | | | |
| Art 9 | | | X | | | | | |
| Art 10 | X | | | X | | | | |
| Art 11 | X | X | | | X | | | |
| Art 12 | X | | X | | | | | X |
| Art 13 | | X | | | | X | | |
| Art 14 | X | | | X | X | | | |
| Art 15 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|--|--|---|---|---|
| Art 16 | | | | | | X | | |
| Art 17 | | X | | | | X | | |
| Art 18 | | | | | | | X | |
| Art 19 | | | | | | | X | |
| Art 20 | | | X | | | | | X |
| Art 21 | X | | | | | | | X |

Fuente: Elaboración propia

Evaluación Diagnóstica

Según Poveda et al (2023) manifiesta que “la prueba diagnóstica debe poseer características psicométricas que aporten evidencias de confiabilidad y validez, de manera que las calificaciones asignadas al estudiantado sean fieles a las habilidades que posee y, por ende, se puedan tomar decisiones adecuadas para cada estudiante” (p.371). En este sentido Gonzales et al (2020) manifiesta que la actividad diagnóstica desempeña un papel fundamental en la mejora de las prácticas educativas dentro del ámbito docente, permite abordar las problemáticas relacionados a la dinámica cotidiana del aula, mediante la adquisición de conocimientos esenciales a través de actividades diseñadas para fomentar el desarrollo de procesos cognitivos. Estas actividades se centran en el fortalecimiento de habilidades básicas de pensamiento matemático, competencias de lenguaje y comunicación, adaptadas al nivel de desarrollo de los estudiantes.

Bajo este principio Jutorán (2006) propone que:

La evaluación diagnóstica se centra en el tipo y nivel de conocimientos que tienen los alumnos antes de iniciar ese curso o esa asignatura. Si, además, se realizan dos pruebas diagnósticas de seguimiento, una al inicio y otra al final del curso o asignatura, de este modo se pueden comparar los conocimientos de los estudiantes antes y después del aprendizaje y percibir su progreso. (...) Para poder llevar a cabo una evaluación diagnóstica es esencial contar con los instrumentos adecuados. (p.4)

En Martínez (2016) en su trabajo de investigación sobre la evaluación diagnóstica a la evaluación sumativa: logros y fracasos en los aprendizajes concluye que:

Los resultados de la evaluación de los aprendizajes no sólo competen a los alumnos, también involucran a los docentes. Identificar el impacto de la intervención comparando los conocimientos previos de los alumnos con los aprendizajes logrados al término de la clase, abre la posibilidad de reflexionar sobre la práctica y de proponer acciones correctivas para mejorarla. (p.1517)

La comparación entre los resultados de la evaluación diagnóstica y la evaluación sumativa que concluye el autor, ha arrojado una valiosa información sobre el efecto de la intervención docente en el progreso de los alumnos. Este análisis permite identificar el impacto directo de las estrategias implementadas por los docentes en el desarrollo y rendimiento de los estudiantes a lo largo del proceso educativo. Los datos recopilados en la evaluación diagnóstica ofrecen una visión clara de cómo las prácticas pedagógicas influyen en el desempeño académico de los alumnos, lo que brinda oportunidades significativas para ajustar y mejorar continuamente las metodologías de enseñanza en aras de un aprendizaje más efectivo y significativo.

Diseño de actividades interactivas matemáticas

Las actividades interactivas matemáticas son actividades educativas diseñadas para involucrar a los estudiantes de manera activa y participativa en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Estas actividades pueden ser de diversas formas, como juegos, simulaciones, aplicaciones interactivas, entre otras. Lo importante es que los estudiantes interactúen con los conceptos matemáticos de una manera activa, ya sea resolviendo problemas, colaborando con compañeros de clase o utilizando tecnología educativa.

Es así que Agila (2020) en su trabajo de investigación “Plataforma virtual con actividades interactivas en matemáticas para mejorar el razonamiento lógico en el nivel medio”. Concluye que se observa que la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje está desplazando gradualmente el uso de técnicas tradicionales y métodos poco efectivos en la institución. Esta estrategia busca fomentar un aprendizaje significativo que se adapte a las necesidades y realidades de los estudiantes partiendo desde la evaluación diagnóstica (p.3).

En el mismo sentido Cornejo et al (2018) concluye en su trabajo de investigación “Aprendizajes de las Matemáticas Mediados por Juegos Interactivos en Scratch en la IEDGVCS” que con el “diseño de actividades interactivas se pudo evidenciar que los estudiantes realizaron operaciones básicas mediante el lenguaje de programación Scratch, logrando desarrollar su creatividad, solucionado problemas de manera interactiva, lo cual favoreció el trabajo con sus pares y propició la motivación” (p.32).

Al trabajar en actividades interactivas Farias et al (2006) llega a determinar que “A lo largo del proceso, los alumnos asumen una posición activa y con autonomía creciente frente a

sus aprendizajes: actuando como usuarios de las TIC, como usuarios de la comunicación y haciendo matemáticas que es la manera en que entendemos el aprender matemáticas” (p.224).

Así mismo, de León et al (2018) concluye que “Las tecnologías de información y comunicación (TIC) favorecen una nueva forma de enseñanza - aprendizaje, en donde se generan espacios virtuales que facilitan interacciones entre docentes y estudiantes para mejorar y desarrollar los procesos educativos en cualquier ámbito” (p.8).

Personalización de aprendizaje

La personalización del aprendizaje se refiere a un enfoque educativo que busca adaptar el proceso de enseñanza - aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales, intereses, estilos y ritmos de aprender de cada estudiante. La personalización del aprendizaje reconoce que los estudiantes son diversos y que pueden aplicarse adaptaciones educativas a sus necesidades específicas.

Al combinar la personalización del aprendizaje con la evaluación diagnóstica, los docentes pueden diseñar experiencias educativas que se ajusten mejor a las necesidades individuales de cada estudiante, utilizando la información recopilada durante la evaluación diagnóstica para tener información precisa para diseñar la planificación micro curricular y aplicar la retroalimentación eficientemente.

Es así como, Ze, M (2011) afirma “que el futuro está en los diseños personalizados del aprendizaje creados a partir del análisis de los objetos de aprendizaje, acorde con el contexto de utilización, así como la necesidad de utilizar un repositorio para su gestión” (p.132).

En esa misma línea manifiesta Levain et al (2015). “Para avanzar hacia la personalización del aprendizaje escolar son también necesarios la colaboración y el compromiso del resto de actores sociales y comunitarios, así como una actuación decidida, coherente y sostenida en el tiempo de la administración educativa” (p.33).

La tecnología puede ser una herramienta fundamental para avanzar hacia la personalización del aprendizaje. Se requiere la colaboración y el compromiso de la comunidad educativa, así como una actuación decidida, coherente y sostenida por parte de los docentes y autoridades de esta manera, aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la tecnología en este proceso enseñanza-aprendizaje.

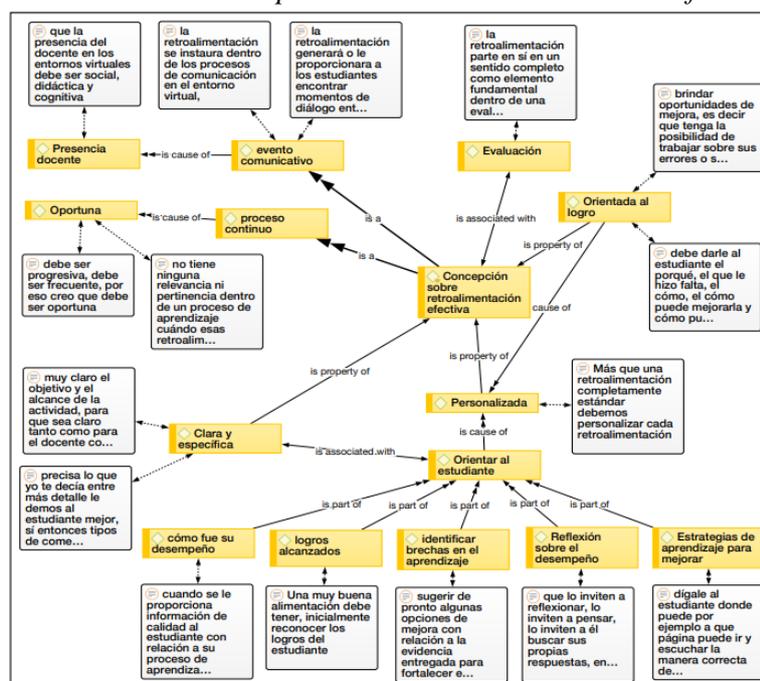
Retroalimentación efectiva

La retroalimentación efectiva en el ámbito educativo es muy importante para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Proporcionar conocimientos específicos y oportunos sobre los temas de interés, con el fin de ayudarlos a mejorar su aprendizaje.

En su estudio, Jitendra (2021) llega a la conclusión de que “ El empleo de diferentes recursos tecnológicos, desde una perspectiva estructural, fortalece el desarrollo de procesos de retroalimentación, que se llevan a cabo de manera inmediata” (p.21).

Es así también, que Miranda et al (2020), concluye que el “proceso de retroalimentación se asocia como un espacio de confianza, creado intencionalmente con el propósito de fomentar diálogo constante entre estudiantes y docentes virtuales, con el único fin de contribuir al proceso de mejora continua de la construcción y de la evaluación de aprendizajes” (p.41). En su estudio el autor elabora una red semántica que muestra las percepciones de los actores de la educación que se asocian a la concepción de retroalimentación efectiva.

Figura 2. Red semántica de la concepción sobre retroalimentación efectiva



Fuente: Miranda et al (2020)

Al integrar estos principios de retroalimentación en las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay en la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato, los docentes pueden ayudar a maximizar el impacto de la retroalimentación en el aprendizaje de los estudiantes y promover un mejoramiento en la educación continuo y significativo.

Integración de multimedia – Educaplay

Educaplay es una plataforma educativa en línea que permite a los docentes crear una amplia variedad de actividades multimedia interactivas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. La integración de multimedia en la evaluación diagnóstica utilizando Educaplay proporciona una forma efectiva y atractiva de evaluar las destrezas con criterio de desempeño y conocimientos previos de los estudiantes en la asignatura de matemática. Al ofrecer actividades interactivas, retroalimentación inmediata y la capacidad de monitorear el progreso de los estudiantes, Educaplay es una herramienta efectiva para los docentes para realizar evaluaciones diagnósticas significativas y centradas en el estudiante.

En el trabajo de investigación realizado por Villegas et al (2023) concluye que “a medida que aumenta la interactividad de la multimedia Educaplay, también aumenta el interés en el aprendizaje de los estudiantes, el impacto significativo que causa este diseño multimedia en la institución, la transforma en una experiencia significativa dentro de la misma” (p.36).

Del mismo modo, Chanaluisa (2023) en su trabajo de investigación, determina que “al constituirse Educaplay una herramienta de la web 2.0 ayuda en la asimilación del conocimiento, promueve la construcción del aprendizaje matemático a través de la variedad de contenidos multimedia de forma más fácil y atractiva para los estudiantes” (p.92).

Accesibilidad y usabilidad

La accesibilidad y usabilidad de las Herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay se garantiza con un empleo de diseño claro y simple que evite el desorden visual, mediante el uso de etiquetas descriptivas, utilizando colores de alto contraste para facilitar la lectura y la identificación de elementos. Las instrucciones deben ser claras y concisas para todos los usuarios.

Según Páez (2021) en su trabajo de investigación sobre el Fortalecimiento de la lectura comprensiva mediante el recurso educativo digital Educaplay concluye que “La plataforma educativa Educaplay es una herramienta didáctica, dinámica que facilita la elaboración de actividades multimedia, su interfaz o entorno es de fácil uso para los niños, se caracteriza por los avances que ellos logran en el aprendizaje” (p.130).

De la misma manera, Larrarte (2023) en sus conclusiones de su trabajo de investigación sobre recursos educativos digitales (RAD) con Geogebra y Educaplay expresa que; “se destaca

la preferencia de los estudiantes por los RED en formato de juegos, ya que en estas instancias muestran un rendimiento destacado, rápido e incluso independiente” (p.94).

Impacto en el aprendizaje

El empleo de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay en la asignatura de matemáticas impacta positivamente el aprendizaje al ofrecer una experiencia interactiva. Estas herramientas tecnológicas permiten a los estudiantes participar activamente y recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño.

Granados (2020) en su trabajo de investigación manifiesta en sus conclusiones que; “...la herramienta Educaplay, ayuda significativamente al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, debido a su uso como herramienta TIC en el aula y su vinculación con actividades propias de las áreas del saber, principalmente a utilizarse como herramienta de evaluación...” (p.101).

Es así también, que en el trabajo de investigación sobre “Implementación de la herramienta EducaPlay en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, Bocota (2022) manifiesta que: “Se logra de manera óptima la resolución de cada una de las sesiones de aula donde se muestra el interés y el entusiasmo de los estudiantes por utilizar los medios tecnológicos” (p.28).

De la misma manera, Castillo (2022) en su trabajo investigativo “Incidencia de la herramienta de Educaplay en la comprensión de los fraccionarios” concluye: “...con el uso de las tics y con la herramienta de Educaplay se observó y se analizó que los estudiantes comprenden más rápido el tema con dicha tecnología debido a que hoy en día ellos están enfocados en eso y les interesa mucho este tema...” (p.25).

Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario en las herramientas de evaluación diagnóstica para matemáticas con Educaplay busca optimizar la experiencia de aprendizaje proporcionando una plataforma dinámica y efectiva para desarrollar habilidades matemáticas, con actividades interactivas intuitivas y accesibles.

El trabajo de investigación “USO DE LA PLATAFORMA EDUCAPLAY EN EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPRENSIÓN TEXTUAL” realizado por García & Parra (2023) manifiesta que: “...la intencionalidad del uso de la plataforma Educaplay como forma de aprendizaje entretenido, los lleva a adquirir aprendizaje que podemos considerar como

significativa que se potencializa en el mejoramiento del nivel literal en la comprensión textual.” (p.128).

En este sentido García & Parra (2023) en su trabajo de investigación “USO DE EDUCAPLAY COMO HERRAMIENTA DIGITAL APLICADO AL RAZONAMIENTO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON LOS NÚMEROS RACIONALES” obtuvo el siguiente resultado: “...en el desarrollo de actividades en la plataforma Educaplay, finalizando con una prueba pos test, al utilizarlas, arrojó mejores resultados en los procesos de razonamiento e interpretación de situaciones problema...” (p.127).

2.2 Marco Legal.

El marco legal que respalda esta investigación se fundamenta en la Constitución de la República del Ecuador, que constituye la carta magna y representa la ley suprema del país. En particular, la Sección Quinta de esta Constitución, en el artículo 26 que expresa:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.17)

Este artículo de la constitución establece la importancia primordial de la educación tanto como un derecho fundamental del ser humano. Al reconocer la educación como un derecho a lo largo de toda la vida de las personas, el artículo enfatiza la necesidad de que el acceso a la educación sea continuo y sin barreras, independientemente de la edad o las circunstancias individuales. Por lo que se complementa con el artículo 27 de la misma Sección que manifiesta:

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.17)

En este sentido, en la misma carta magna en el Art. 347 literal 8, establece que será responsabilidad del Estado: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.168).

En la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), (2021) en el Art. 8 literal b, manifiesta que las y los estudiantes tienen la obligación y responsabilidad de “Participar en la evaluación de manera permanente, a través de procesos internos y externos que validen la calidad de la educación y el inter aprendizaje” (p.21).

En consecuencia, la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), (2021) en la Sección novena Art. 68 establece que: “La evaluación deberá producir información clave y estratégica, para la retroalimentación de los diversos actores respecto de los objetivos de aprendizaje o a las metas que se esperan alcanzar dentro del Sistema Nacional de Educación y no será sancionadora” (p.69).

Así también, en el Reglamento a la LOEI (2023) en los Art. 18 y Art. 19 muestran que: La evaluación de los aprendizajes es un proceso continuo que implica observar, valorar y registrar el progreso hacia los objetivos educativos. Este proceso incluye realizar retroalimentación oportuna y precisa para motivar el desarrollo personal y el aprendizaje continuo, así como para facilitar la toma de decisiones que promuevan cambios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes. No necesariamente la emisión de notas o calificaciones, sino que se centra en ofrecer retroalimentación que permita a los estudiantes alcanzar los estándares establecidos en el currículo nacional. La institución educativa los docentes podrá mejorar y adaptar sus métodos de enseñanza. La evaluación debe ajustarse a las necesidades educativas específicas y estar en armonía con la normativa establecida por la autoridad nacional.

El presente trabajo de investigación se ajusta a las disposiciones de la normativa nacional en materia de educación, tal como lo establece el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2023). En particular, el Artículo 21 de dicho reglamento especifica que la evaluación estudiantil será según su respectivo propósito: “Diagnóstica: Se aplica al inicio de un período académico para determinar las condiciones previas con las que la o el estudiante ingresa al proceso de aprendizaje” (p.11).

Es así, que el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2023). En su Artículo 94 con respecto a la innovación educativa “plantea la implementación de cambios significativos en los procesos educativos. Esto incorpora cambios en aspectos de la didáctica, la pedagogía, la tecno-pedagogía, la gestión educativa y la gestión escolar” (p.34)

Esta investigación se enmarca claramente dentro del contexto legal del país, abarcando desde la Constitución de la República hasta el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural vigente. El diseño de herramientas de evaluación diagnóstica utilizando Educaplay para estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemáticas representa una contribución significativa al proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para los estudiantes como los docentes.

CAPÍTULO III

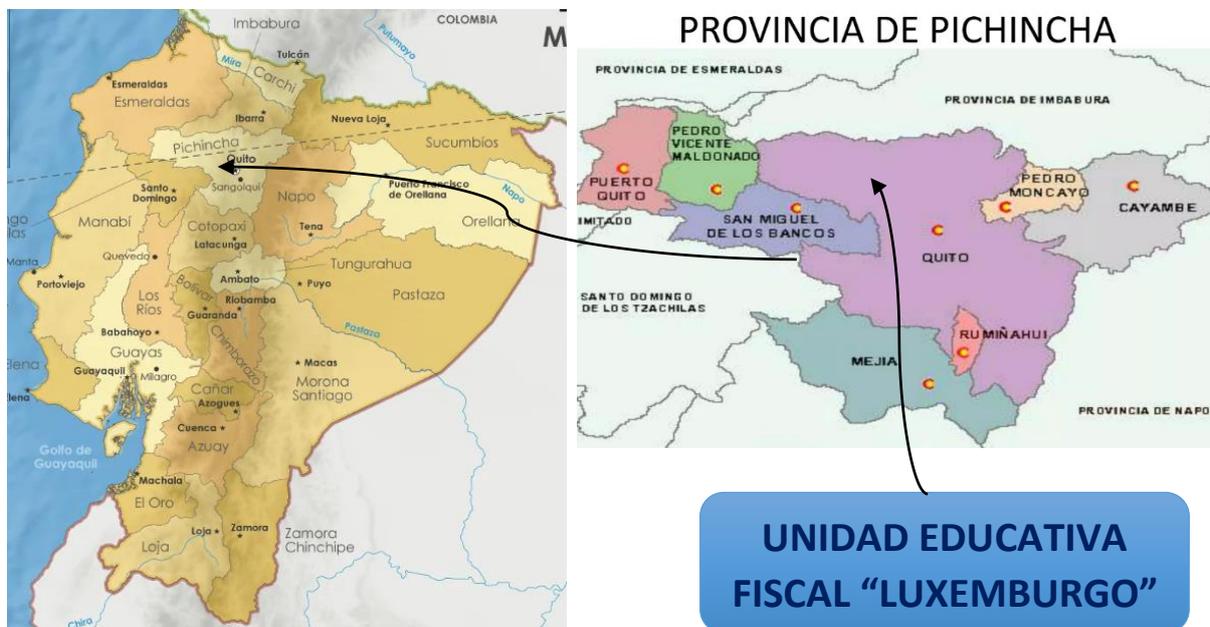
MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se determinó la descripción del área de estudio, enfoque y tipo de investigación, procedimientos y consideraciones bioéticas a la propuesta del tema de estudio.

3.1 Descripción del área de estudio

El presente proyecto de investigación se realizó en la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo” que se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, Cantón Quito, parroquia Calderón, barrio Carapungo, en las calles Pululahua N° 10 y Carihuairazo a una cuadra del mercado central.

Figura 3. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo”



Fuentes: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mapa-politico-ecuador/>
<https://es.slideshare.net/juanito025/provincia-de-pichincha-1322>

El proyecto de investigación se enfocó en el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la herramienta tecnológica Educaplay en la asignatura de matemática, ya que es una herramienta digital dinámica que motiva la participación activa de los estudiantes y, de esta manera, tener una mejora en la calidad educativa.

En la actualidad, la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo” cuenta con dos modalidades de educación, matutina y vespertina, cada modalidad tiene los subniveles educativos: inicial, básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato; con un total de cuatro mil cien

(4 100) estudiantes, y su planta docentes está formada por: Rector, dos Vicerrectoras (matutina y vespertina), Inspector general, Sub inspector, 8 inspectores y 142 docentes; mientras que, el área de Matemática en bachillerato se compone por 6 docentes.

3.2 Enfoque y tipo de investigación

Este trabajo investigativo se enmarcó bajo el uso de un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), ya que aportará con datos significativos que muestren la importancia del uso de las herramientas digitales aplicadas a la evaluación diagnóstica en la asignatura de matemática.

Es este sentido, Según Trujillo *et al* (2019) manifiesta que:

El enfoque mixto de la investigación es la combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo, aprovechando lo mejor de cada uno y ciertas similitudes que estos presentan. Este enfoque ha logrado consolidarse durante la última década, y se genera en la necesidad de adaptarse a los diferentes contextos y circunstancias en los que se originan los distintos fenómenos y problemas de investigación (p.23).

En referencia al tipo de investigación, ésta se enmarcó bajo los siguientes modelos:

3.2.1. Investigación de campo

La investigación de campo Pimienta (2017) expresa que:

Esta modalidad de investigación consiste en recabar la información obtenida del análisis directo del entorno y de la realidad circundante. Para llevarla a cabo, es necesario acudir al espacio y contexto específico en que tiene lugar el fenómeno por investigar, para recabar datos. (p.9)

Por consiguiente, esta metodología permite obtener información detallada y contextualizada, ya que implica recopilar datos directamente en el espacio educativo, interactuando con estudiantes y docentes.

3.2.2. Investigación descriptiva

La investigación descriptiva proporcionará una perspectiva fundamentada de la efectividad de las herramientas de evaluación con Educaplay en la asignatura de matemática para los estudiantes de Bachillerato en la Unidad Educativa "Luxemburgo", al respecto Tinto (2013) manifiesta que:

(...) la investigación descriptiva viene a ser un proceso inicial y preparatorio de una investigación, pues en la medida que el fenómeno a estudiar forma un sistema complejo y muy amplio, la misma nos permite acotarlo, ordenarlo,

caracterizarlo y clasificarlo, es decir hacer una descripción del fenómeno lo más precisa y exacta que sea posible. (p.138)

3.2.3. Investigación documental

La investigación documental se basa en la revisión de: artículos científicos, libros, tesis, informes, revistas, videos y otros materiales que permitan el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática. Al respecto Tramullas (2020) manifiesta que:

Las revisiones bibliográficas resultan clave para identificar tendencias y nuevas áreas de investigación, pero también para sintetizar y disponer de fundamentos sobre los cuales consolidar el corpus de una disciplina. Esto facilita su progreso teórico y conceptual, no debiendo tampoco obviarse el papel que desempeñan en la difusión del conocimiento científico y en la mejora de la práctica profesional. En un buen número de campos pueden encontrarse publicaciones que se nutren principalmente de revisiones sistemáticas (p.2).

Técnicas e instrumentos de investigación

En la realización del presente proyecto investigativo se utilizó la técnica de encuesta estructurada, y como instrumento se empleará el cuestionario con preguntas cerradas de elección múltiple, con la finalidad de comprobar los conocimientos que tienen los estudiantes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay; estas preguntas se basarán en los bloques curriculares de matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación.

En lo referente a la encuesta estructurada García *et al* (2019), expresa que “Las encuestas estructuradas (...) facilitan la captura de datos, eliminan el trabajo de interpretación, simplifican la carga de datos, (...) y automatizan la obtención de resultados. (...) Constituyen una herramienta apta para estudios de grupos poblacionales” (p.33).

De la misma forma, en este proyecto de investigación se utilizará la técnica de la entrevista a docentes de matemática, para obtener una perspectiva valiosa sobre la diversidad de enfoques y prácticas de la evaluación diagnóstica en la asignatura de matemática. La entrevista es un proceso clave para comprender la efectividad de estas evaluaciones. De acuerdo con Peláez *et al.* (2023), que menciona “(...) una entrevista, es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado de forma directa” (p.3).

Población y Muestra

En el presente proyecto de investigación, la población objeto de estudio la conformó seiscientos ochenta y ocho (688) estudiantes matriculados en bachillerato y 6 docentes que pertenecen al área de matemática.

Es importante señalar, que en este trabajo de investigación se realizará un muestreo de racimo.

Tabla 5. *Estratos poblacionales*

| Estratos poblacionales | Número total |
|--|---------------------|
| Docentes del área de Matemática Bachillerato | 6 |
| Estudiantes matriculados en Bachillerato | 688 |
| Total | 694 |

Fuente: Elaboración propia (2023)

3.3 Procedimientos de la investigación

A continuación, se especifica cada una de las fases en que se desarrolló el trabajo de investigación sobre la base de los objetivos planteados, siguiendo principios éticos como: el consentimiento informado, confidencialidad de la información y transparencia en el manejo de datos y resultados.

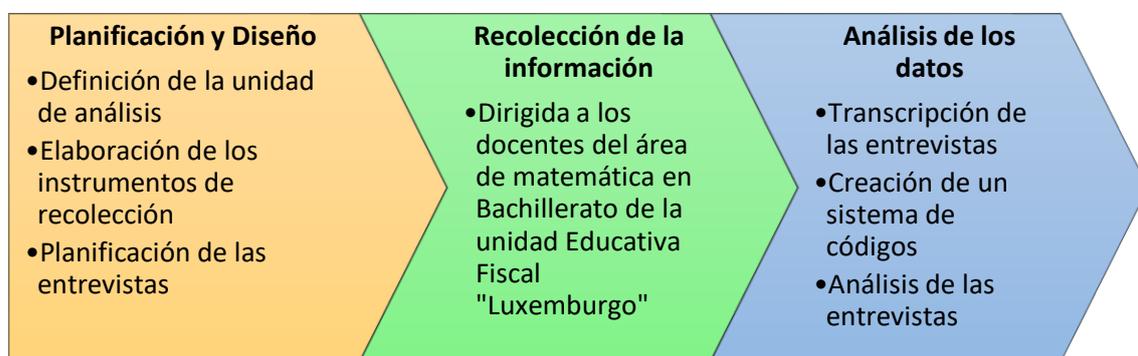
- **Fase 1: Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.**

Se aplicó entrevistas a los 6 docentes del área de matemática de bachillerato, con la finalidad de recabar información de los conocimientos que poseen sobre las herramientas de evaluación diagnóstica digitales, concretamente herramientas con Educaplay. Se explorarán temas como la elección de instrumentos de evaluación, el uso de tecnologías educativas en este proceso, y la percepción general de la efectividad de la evaluación diagnóstica como herramienta pedagógica.

Según Peláez (2013) “El principal objetivo de una entrevista es obtener información de forma oral y personalizada sobre acontecimientos, experiencias, opiniones de personas. Siempre, participan –como mínimo- dos personas” (p.2).

En la figura 4 se muestra las fases para la elaboración de un estudio de campo, en donde en su primera fase se definió la Unidad de análisis, se elaboró los instrumentos de recolección de información, así como, la planificación de las entrevistas. En la siguiente fase se recolectó la información ya en el campo y finalmente se realizó la transcripción de las entrevistas utilizando herramientas tecnológicas proporcionadas en Microsoft Teams, así también la creación de un sistema de códigos que se realizó con la herramienta MaxQDA, con esto se obtuvo un análisis de las entrevistas.

Figura 4. Pasos para la elaboración de un estudio de campo.



Fuente: Adaptado de Yin (2014)

Planificación y diseño

a. Definición de la unidad de análisis

En esta sección del trabajo de investigación, se ha definido la unidad de análisis en relación con la pregunta de investigación planteada para esta fase: ¿Qué conocimientos tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay? en tal sentido, se seleccionó como unidad de análisis a los conocimientos y competencias específicas que los docentes de Bachillerato poseen en relación con el uso y la implementación de herramientas de evaluación diagnóstica utilizando Educaplay.

b. Elaboración de los instrumentos de recolección de datos

A continuación, se detallan los instrumentos diseñados para llevar a cabo las entrevistas, junto con la función específica de cada uno de ellos dentro del documento.

- Carta de invitación (ANEXOS

Anexo A. Carta de invitación

- A): La carta incluyó un resumen conciso de la investigación, mencionó a los autores, indicó el destinatario específico y describió los resultados.
- Carta de autorización al Sr. Rector de la Institución (Anexo B): Contiene una breve descripción del proyecto de investigación, incluyendo el título, objetivo general y objetivos específicos de la investigación.
- Información para participantes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. C**): En ella se detallan las preguntas planteadas y las respuestas proporcionadas durante los posibles cuestionamientos por parte de los participantes.
- Formulario de consentimiento informado (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. D**): En dicho documento, el entrevistado manifiesta haber recibido y aceptado la información destinada a los participantes del estudio.
- Cuestionario: El cuestionario incluyó un total de seis preguntas abiertas distribuidas en cuatro dimensiones, como se detalla en la (Tabla 6), las cuales fueron validadas por expertos antes de su aplicación, como se muestra en el Anexo G.

Tabla 6. Preguntas de la entrevista.

| Sección | Código | Pregunta |
|--|---------|--|
| Dimensión 1: Conocimientos teóricos | PREG. 1 | ¿Cuál es su comprensión del concepto de evaluación diagnóstica dentro del contexto educativo? |
| | PREG. 2 | ¿Cuál es la importancia de la evaluación diagnóstica en el proceso de enseñanza y aprendizaje? |
| Dimensión 2: Competencias técnicas | PREG. 3 | ¿Podría describir la o las herramientas de evaluación diagnóstica que utiliza, para llevar a cabo la evaluación de las destrezas matemáticas de sus estudiantes en el bachillerato? |
| Dimensión 3: Uso pedagógico | PREG. 4 | ¿Qué papel juega la retroalimentación proporcionada a través de herramientas de evaluación diagnóstica en la mejora del rendimiento de los estudiantes y en la adaptación de su enseñanza? |

| | | |
|---|---------|---|
| Dimensión 4: Adaptabilidad y creatividad | PREG. 5 | ¿Qué recursos o capacitación cree que serían útiles para mejorar la comprensión y el uso de herramientas de evaluación diagnóstica entre los docentes de bachillerato? |
| | PREG. 6 | ¿Cuál es su opinión sobre incorporar tecnología, como software de evaluación o plataformas en línea, en sus herramientas de evaluación diagnóstica para mejorar la recopilación y el análisis de datos sobre el desempeño de los estudiantes? |

Fuente: Elaboración propia (2024)

c. Planificación de las entrevistas

En esta sección se envió por correo electrónico y por la red social WhatsApp la carta de invitación, la información detallada para los participantes y el formulario de consentimiento informado a los seis docentes de la asignatura de matemática de Bachillerato (Tabla 7). Una vez recibido el consentimiento de los participantes, se llevó a cabo la entrevista de manera virtual por la plataforma Zoom, considerando la disponibilidad, tiempo y ubicación de la población en estudio.

Tabla 7. *Participantes de la entrevista*

| Código | Género | Edad (años) | Grado de formación | Asignatura | Carga horaria | Curso |
|--------|-----------|-------------|--------------------|------------|---------------|------------|
| PART1 | Femenino | 35 | Maestría | Matemática | 4h sem | 1° Bachill |
| PART2 | Masculino | 48 | Maestría | Matemática | 4h sem | 1° Bachill |
| PART3 | Femenino | 55 | Licenciatura | Matemática | 4h sem | 2° Bachill |
| PART4 | Femenino | 59 | Licenciatura | Matemática | 4h sem | 2° Bachill |
| PART5 | Masculino | 45 | Licenciatura | Matemática | 4h sem | 3° Bachill |
| PART6 | Masculino | 46 | Ingeniería | Matemática | 4h sem | 3° Bachill |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Recolección de la información

La recolección de datos del estudio de campo se llevó a cabo mediante una entrevista realizada en Zoom, con una duración aproximada de 20 minutos. Posteriormente, la información recopilada fue transcrita a un documento de Word. Además, se incluyó el registro de datos relacionados con la formación académica del docente, el género, la edad, el uso de las TIC.

Análisis de los datos

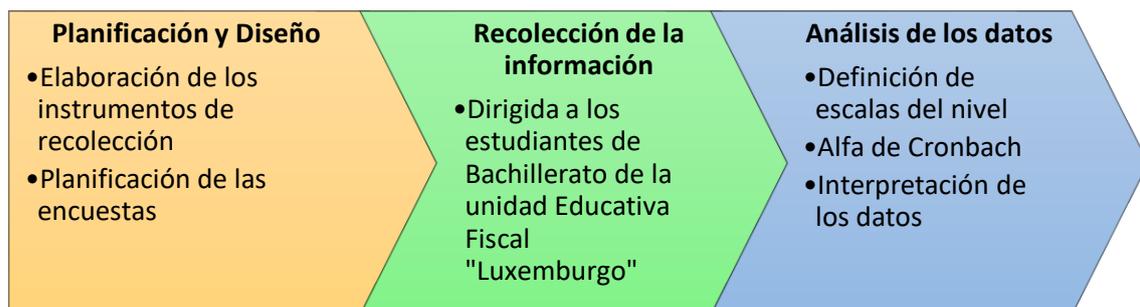
La información recolectada se transcribió, importó y codificó utilizando la herramienta MAXQDA. Esta plataforma ofrece una interfaz amigable y funcionalidades completas para la visualización, codificación y segmentación de textos cualitativos, Para este proceso, se establecieron dimensiones que clasificaron la entrevista, organizando el contenido de manera clara y ordenada. Luego, se agruparon etiquetas de acuerdo con la unidad de análisis propuesta, resultando en un sistema de códigos y subcódigos detallado para un análisis íntegro.

Evaluación diagnóstica dirigida a los estudiantes de tercero de bachillerato

La evaluación diagnóstica de matemáticas se tomó a una muestra de 274 estudiantes de bachillerato con un intervalo de confianza del 95% y un error de muestreo del 5%. Con el propósito de obtener una visión detallada de las destrezas con criterio de desempeño que tienen los estudiantes en los bloques curriculares de matemáticas como: Algebra y funciones, geometría y medida y Estadística y probabilidad. Así también, determinar las limitaciones significativas en términos de eficiencia, precisión, costos y sostenibilidad ambiental al evaluar a los estudiantes de forma tradicional.

Aguinda et al (2003) expresa que “La encuesta permite aplicaciones masivas, que mediante técnicas de muestreo adecuadas pueden hacer extensivos los resultados a comunidades enteras” (p.527). De esta manera, la figura 5 muestra las fases para la elaboración de la encuesta, en donde en su primera fase, se elaboró los instrumentos de recolección de información, así como, la planificación de las encuestas. En la siguiente fase se recolectó la información ya en el campo y finalmente se realizó la tabulación de los datos utilizando herramientas tecnológicas, de esta manera verificar la consistencia de los datos para su interpretación y análisis.

Figura 5. *Pasos para la elaboración de encuestas.*



Fuente: Adaptado de Yin (2014)

Elaboración de los instrumentos de recolección de datos

El instrumento para diagnosticar a los estudiantes de bachillerato sobre las destrezas con criterios de desempeño en matemática, se lo realizó con el cuestionario de base estructurada.

- Cuestionario de base estructurada: el cual se conformó de dos secciones, la primera hacer referencia a los datos informativos de los estudiantes (nombre, curso, género); y la segunda sección tiene relación con las preguntas, teniendo 12 preguntas con cuatro ítems de tipo estructuradas (cerradas), previamente validadas por expertos antes de su aplicación (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.K**), y en contexto a la estructura de la matemática en tres bloques curriculares: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida y Estadística y Probabilidad; propuesto por el Ministerio de Educación (Tabla 8).

Tabla 8. *Bloque curricular, contenido e indicadores con criterio de desempeño.*

| Bloque curricular | Contenido | Indicador con criterio de desempeño | Pregunta | Ítems |
|---------------------|------------------------|--|---|----------------------------------|
| Álgebra y Funciones | Números Reales | I.M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. | 1. Quince obreros cavan una zanja de 60 m en 6 horas. ¿Cuántos metros cavarán 6 obreros en 4 horas? | a) 16 b) 24 c) 36 d) 40 |
| | | | 2. En el cuerpo humano habitan aproximadamente 2 000 000 bacterias por cm ² . Si al tomar un baño se pierde el 20 % de estas, y si al usar un jabón antibacteriano se pierde un 20 % adicional, ¿qué porcentaje de bacterias se conserva en el cuerpo? | a) 36 b) 40 c) 60 d) 64 |
| | | | 3. La ecuación $\frac{x}{2} + \frac{x+2}{3} = 4$ tiene solución: | a) 8 b) 6 c) 4 d) 5 |
| | | | 4. La ecuación $\frac{1}{x-1} = \frac{2}{x}$ tiene solución: | a) 4 b) 2 c) 8 d) 3 |
| | Ecuaciones de 1° grado | I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer | | |

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|---|---|
| | | grado con una incógnita. | |
| Geometría y Medida | Figuras geométricas planas | I.M.2.3.4. Resuelve situaciones cotidianas que requieran de la medición y/o estimación del perímetro de figuras planas. | 5. Para cercar un terreno de forma rectangular de 750 m ² de superficie, se han utilizado 110 m de malla de alambre. ¿Cuál es el largo de este terreno, en metros? |
| | | | 6. Un grupo de arqueólogos ha delimitado un área triangular de 200 m ² para sus estudios sobre una civilización antigua. Determine, en metros, la medida de la base a delimitar si se establece que la misma tiene que ser el doble de la altura. |
| | Medidas de ángulos | I.M.3.9.1. Utiliza unidades de longitud, superficie, volumen, masa, angulares y de tiempo, y los instrumentos adecuados para realizar mediciones y estimaciones, y resolver situaciones de la vida real. | 7. ¿Qué ángulo forman las manecillas del reloj de la catedral a las 17h00? |
| | | | 8. La medida en Radianes (Rad) de un ángulo de 270° es: |
| Estadística y Probabilidades | Medidas de tendencia central | I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. | 9. Hallar la mediana de la muestra. $x = \{1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6\}$ |
| | | | 10. Identifique la respuesta correcta. Considere las siguientes muestras: $x = \{1, 2, 3, 4, 5\}$; $y = \{2, 3, 4\}$ Obtenga los valores de: ux : media de la muestra x uy : media de la muestra y Entonces el valor de la resta “ ux - uy ” resulta: |
| | | | 11. En una baraja de 52 cartas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una carta |

| Función de probabilidades | eventos de un problema y aplica las reglas de adición, complemento y producto de manera pertinente; se apoya en las técnicas de conteo y en la tecnología para el cálculo de probabilidades, y juzga la validez de sus hallazgos. | no numérica (A, J, Q, K) roja? Considere que el naipe está conformado por la mitad de cartas negras y la mitad de rojas. | b) $\frac{6}{13}$ c) $\frac{8}{13}$ d) $\frac{1}{2}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|--|---|--|--|--|-------------|-------------------------|---------------------------|---------|-------------------|----|----|----|----------------------|----|----|-----|-------|----|-----|-----|
| | 12. Con base en los datos de la tabla, calcule la probabilidad de que una persona con la hidratación adecuada pueda completar una carrera de 15km | a) $\frac{11}{18}$ b) $\frac{4}{9}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{7}{9}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Número de personas que completan la carrera</th> </tr> <tr> <th>Situaciones</th> <th>Hidrataciones adecuadas</th> <th>Hidrataciones inadecuadas</th> <th>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Practica deportes</td> <td>60</td> <td>10</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>No practica deportes</td> <td>20</td> <td>90</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table> | | | Número de personas que completan la carrera | | | | Situaciones | Hidrataciones adecuadas | Hidrataciones inadecuadas | Totales | Practica deportes | 60 | 10 | 70 | No practica deportes | 20 | 90 | 110 | Total | 80 | 100 | 180 |
| | Número de personas que completan la carrera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Situaciones | Hidrataciones adecuadas | Hidrataciones inadecuadas | Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Practica deportes | 60 | 10 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | No practica deportes | 20 | 90 | 110 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | 80 | 100 | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

La evaluación diagnóstica de matemática se aplicó a los estudiantes de bachillerato de forma tradicional es decir con papel y lápiz. Los datos obtenidos se analizaron su confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach calculado con el programa informático SPSS.

Planificación de las encuestas

Se realizó la entrega de la carta de invitación dirigida al Sr. Rector de la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo”, para su respectiva autorización en la aplicación de la evaluación diagnóstica, la misma que se aplicó a 274 estudiantes del nivel bachillerato matriculados en el año lectivo 2023-2024, los mismos que cursan el tercero de bachillerato distribuidos en paralelos de la “A” hasta el paralelo “G” (Tabla 9).

Tabla 9. Participantes de la evaluación diagnóstica.

| Asignatura | Año de Bachillerato | Paralelo | Participantes | Edad | Género | |
|------------|---------------------------------------|----------|---------------|-----------|--------|----|
| | | | | | M | F |
| Matemática | 3° año Bachillerato General Unificado | A | 39 | 17,9 años | 25 | 14 |
| | | B | 38 | 17,8 años | 15 | 23 |
| | | C | 38 | 17,2 años | 18 | 20 |
| | | D | 40 | 17,5 años | 17 | 23 |
| | | E | 38 | 17,3 años | 18 | 20 |
| | | F | 40 | 17,8 años | 19 | 21 |
| | | G | 41 | 17,4 años | 23 | 18 |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Recolección de la información

La recolección de la información se la realizó a través de una prueba de base estructurada impresa en hojas de papel, el tiempo aproximado que les tomo a los estudiantes de la muestra descritos (Tabla 9) en realizar la evaluación fue de 60 min., El tipo de muestreo es estratificado, ya que se aplicó a los estudiantes de tercero de bachillerato porque tienen desarrolladas la mayoría de destrezas con criterio de desempeño elementales de matemática. La información obtenida se tabuló en una matriz de Excel para su respectiva interpretación y análisis, así como, evidencia de la realización de la investigación.

Análisis de la información

La información recolectada se tabuló en una matriz de Excel, la misma se exportó al software de análisis estadístico SPSS. En primera instancia se analizó la fiabilidad de los datos resultantes de la evaluación diagnóstica por bloques curriculares, mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Luego se elaboró la tabla de frecuencias y gráfica estadística por pregunta, para determinar los conocimientos y destrezas con criterios de desempeño que tienen los estudiantes de bachillerato.

- **Fase 2: Elaborar herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay de acuerdo a cada bloque curricular de la asignatura de matemática de Bachillerato.**

En esta fase se elaboró las herramientas de evaluación diagnóstica para los estudiantes de tercero de bachillerato en la asignatura de matemática, como se indica en (tabla 10), estas evaluaciones se diseñaron para evaluar los conocimientos y destrezas matemáticas de acuerdo a los bloques curriculares emitidos por el Ministerio de Educación cuyo alcance es: Álgebra y Funciones (Números reales, Ecuaciones 1° grado), Geometría y Medida (Figuras geométricas regulares planas, Medidas de ángulos), Estadística y Probabilidad (Medidas de tendencia central, Función de Probabilidad); estas herramientas de evaluación diagnóstica se implementaron a través de la plataforma Educaplay, que es una herramienta digital que ofrece una variedad de actividades interactivas.

Tabla 10. *Bloques curriculares – Alcance*

| Bloque curricular 1 | Bloque curricular 2 | Bloque curricular 3 |
|---|--|---|
| Algebra y Funciones | Geometría y Medida | Estadística y Probabilidad |
| - Números reales - Ecuaciones 1º grado | - Figuras geométricas regulares planas - Medidas de ángulos | - Medidas de tendencia central - Función de Probabilidad |

Fuente: Elaboración propia (2024)

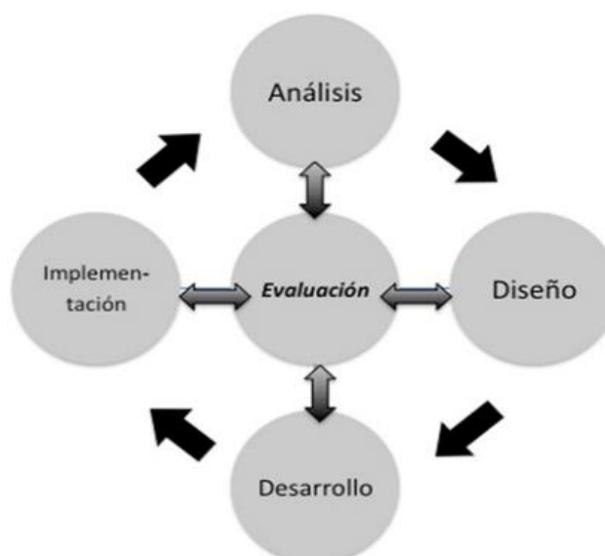
Tomado de: Currículo Bachillerato (2016)

En la elaboración de las Herramientas de evaluación diagnóstica para matemática con Educaplay se empleó la metodología de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación – ADDIE.

Método de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación – ADDIE

El Método ADDIE (Figura 6) es descrito por Belloch (2017) como: “El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas” (p.10).

Figura 6. *Esquema del modelo ADDIE.*



Fuente: Basado en Belloch (2017)

El acrónimo del modelo ADDIE, atendiendo a sus fases describe, Belloch (2017) así:

Análisis. El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.

Diseño. Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.

Desarrollo. La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

Implementación. Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.

Evaluación. Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa. (p.11)

Al seguir el método ADDIE de manera sistemática, se diseñó y desarrolló herramientas de evaluación diagnóstica efectivas en matemáticas para estudiantes de Bachillerato utilizando la plataforma Educaplay, asegurando que las evaluaciones sean pertinentes, motivadoras y alineadas con los objetivos educativos de la siguiente manera:

Análisis. Se identificó las necesidades y objetivos de evaluación diagnóstica en matemáticas para estudiantes de Bachillerato. Analizando el contexto educativo, el perfil de los estudiantes y los recursos tecnológicos disponibles.

Diseño. Se definió los objetivos de aprendizaje y alcance específicos que se evaluará mediante las herramientas de evaluación diagnóstica en matemáticas. De esta manera se diseñó el formato y la estructura de las evaluaciones en Educaplay, considerando tipos de preguntas. Así también se estableció criterios de evaluación claros y alineados con los objetivos de aprendizaje.

Desarrollo. Se creó las evaluaciones diagnósticas en la plataforma Educaplay, utilizando las herramientas y recursos disponibles para generar preguntas interactivas y atractivas, incluyendo retroalimentación inmediata para los estudiantes en base a sus respuestas, proporcionando explicaciones y sugerencias de mejora según sea necesario.

Implementación. Se aplicó las herramientas de evaluación diagnóstica diseñadas en Educaplay en el ambiente de aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato, comunicando claramente las instrucciones y el propósito de las evaluaciones a los estudiantes y docentes involucrados.

Evaluación. Se evaluó la efectividad y validez de las herramientas de evaluación diagnóstica diseñadas en Educaplay, recopilando datos sobre el rendimiento de los estudiantes y su percepción de la experiencia. Así también se realizó el análisis de los resultados obtenidos para identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios en la planificación micro curricular docente.

- **Fase 3: Implementar las herramientas de evaluación diagnóstica a estudiantes y docentes del área.**

Se realizó una capacitación integral para los docentes, con el fin de que estén familiarizados con las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay y adquieran habilidades para interpretar los resultados. Se comunicó de forma clara y detallada a los estudiantes sobre estas herramientas realizadas con Educaplay, proporcionándoles información sobre la naturaleza de las evaluaciones, su propósito y cómo participar activamente.

La implementación de las herramientas de evaluación diagnóstica se llevó a cabo mediante un cronograma planificado, garantizando una aplicación equitativa. Durante este proceso, se recopiló datos de rendimiento y destrezas matemáticas desarrolladas necesarios para la planificación micro curricular de docentes y retroalimentación de estudiantes.

- **Fase 4: Analizar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica en estudiantes de Bachillerato.**

Para realizar el análisis de la efectividad de la herramienta de evaluación diagnóstica con Educaplay, con la implementación de la propuesta tecnológica con los estudiantes de Bachillerato, se evaluó las mismas destrezas con criterio de desempeño diagnosticadas de la forma tradicional. Lo que permitió valorar y comparar sus destrezas o aprendizajes antes y después de la aplicación de las herramientas de evaluación diagnóstica usando la tecnología. Así también, para medir la usabilidad de la aplicación se aplicó el Sistema de Evaluación de Usabilidad (System Usability Scale, SUS).

3.4 Consideraciones bioéticas

El presente proyecto de investigación se realizó tomando en consideración los principios bioéticos para garantizar el respeto, la privacidad y el bienestar estudiantil, en este sentido, el trabajo de investigación se efectuará con la autorización explícita de las autoridades educativas de la Unidad Educativa Fiscal “LUXEMBURGO”.

En este mismo sentido, se procedió con el consentimiento informado de estudiantes y representantes legales, sobre la confidencialidad y uso responsable de los datos en beneficio de la mejora en la calidad educativa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.

En la entrevista realizada a los docentes del área de matemática, se obtuvieron resultados que se presentan por códigos en la tabla 11. Estos códigos agrupan los aspectos más relevantes y los contenidos importantes relacionados con las herramientas de evaluación diagnóstica. Los docentes recalcaron la importancia de identificar los conocimientos de matemática de los estudiantes al inicio del año escolar a unidad didáctica, para poder adaptar las estrategias de enseñanza de manera efectiva. Asimismo, se resalta la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas para realizar las evaluaciones diagnósticas, lo cual no solo facilita la recopilación de datos, sino que también permite un análisis más detallado y preciso de los resultados, así como, aumenta el interés y la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación.

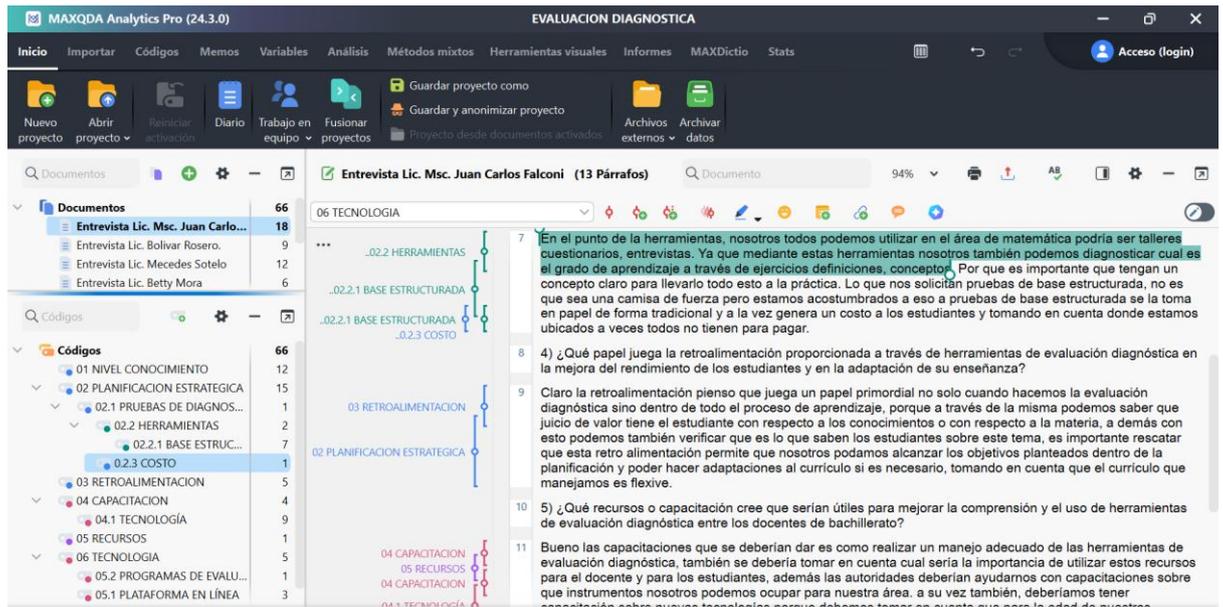
Tabla 11. Sistema de códigos resultante

| Códigos | Subcódigos nivel 1 | Subcódigos nivel 2 |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Nivel de conocimiento | | |
| Planificación estratégica | Pruebas de diagnóstico | |
| | Herramientas de evaluación | Base estructurada |
| Retroalimentación | | |
| Capacitación | Instrumentos de evaluación. | |
| | Uso de la tecnología | |
| Recursos | | |
| Tecnología | Software de evaluación. | |
| | Plataforma de evaluación en línea. | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Para entender la matriz, se examinó la información previamente estructurada en función del sistema de códigos generado. Se eligieron las partes de texto más significativas para describir los resultados, los cuales se muestran en la Figura 7.

Figura 7. Análisis de la información en MAXQDA



4.1.1. Nivel de conocimiento.

El nivel de conocimiento en el contexto de la evaluación diagnóstica, los docentes hacen referencia a la capacidad que tienen los estudiantes para entender y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas al inicio del año escolar o una unidad didáctica. Dependiendo de este nivel de conocimiento los docentes pueden realizar la retroalimentación necesaria para avanzar en el curso, así como la planificación operativa anual (POA).

“La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva” (AUSUBEL, 1983, p.7).

4.1.2. Planificación estratégica.

La evaluación diagnóstica proporciona una comprensión profunda de la situación actual del estudiante, identificando conocimientos matemáticos adquiridos hasta el momento. Con esta información, la planificación estratégica puede diseñar un camino claro y viable en el año lectivo, esta planificación establece metas específicas, estrategias detalladas y acciones concretas que permite a los estudiantes alcanzar las destrezas matemáticas imprescindibles. La planificación micro curricular basada en una evaluación diagnóstica sólida permite cumplir con los objetivos curriculares planteadas por el ministerio de educación.

“El docente luego de explicitar los datos informativos, plantea actividades de enseñanza aprendizaje que buscan generar el desarrollo y dominio de las destrezas con criterio de desempeño, así como los recursos didácticos a ser utilizados y actividades que permitan evidenciar la consecución de los indicadores de evaluación” (Samaniego et al, 2018, p.70).

a. Pruebas de diagnóstico.

Las Pruebas de diagnóstico proporcionan una visión detallada de los conocimientos al inicio del año lectivo o de una unidad en áreas clave, como algebra y funciones, geometría y estadística y probabilidad. Con esta información, los docentes pueden realizar una retroalimentación de contenidos y una planificación temprana y personalizada, enfocándose en los temas que requieren mayor atención.

La prueba diagnóstica, orienta la intervención del docente en distintos aspectos; por ejemplo, el tiempo que dedicará a los temas; en otras palabras, a la práctica docente. Esta toma de decisión didáctica que se define con la aplicación de una evaluación diagnóstica apuesta a un mejor logro de competencias de los estudiantes y favorecen los procesos de aprendizaje. (Freire et al, 2020, p.315)

b. Herramientas de evaluación.

Las herramientas de evaluación son recursos o instrumentos que se utiliza para medir el desempeño, habilidades y conocimientos matemáticos de los estudiantes en bachillerato. Estas herramientas pueden ser: cuestionarios, pruebas de base estructurada, exposiciones, proyectos, etc.

“...herramientas de evaluación representan el conocimiento, las habilidades y las actitudes de los estudiantes, así como sus identidades en proceso de desarrollo, con fines sumativos, y cuán bien soportan acercamientos profundos y de dominio del aprendizaje, cuando se usan formativamente” (Shepard, 2006, p.44).

1. Base Estructurada

Las pruebas de base estructurada son las utilizadas en bachillerato en el área de matemática para evaluar a los estudiantes ya que son diseñadas con un formato y estructura consistente, aseguran que todos los alumnos sean evaluados bajo los mismos criterios y condiciones las mismas que se aplican de manera tradicional con papel y lápiz.

4.1.3. Retroalimentación.

La retroalimentación efectiva en el aula con los estudiantes de bachillerato en matemática es crucial para el proceso de aprendizaje, ya que proporciona a los estudiantes información valiosa sobre su rendimiento y destrezas con criterio de desempeño de mejora. Una retroalimentación bien estructurada y oportuna permite corregir y completar conocimientos necesarios para avanzar en el curso o unidad.

“...la retroalimentación cobra espacio en al menos dos ámbitos del proceso de enseñanza-aprendizaje: la retroalimentación para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes y la retroalimentación para la mejora de la enseñanza, es decir, el desempeño docente” (Loyola & Carvajal, 2019, p.73).

4.1.4. Capacitación.

a. Instrumentos de evaluación.

La capacitación sobre los instrumentos de evaluación es muy necesaria para estar a la vanguardia educativa y de esta manera asegurar la efectividad en la medición del logro de las destrezas matemáticas imprescindibles. Además, una capacitación direccionada por las autoridades educativas asegura el cumplimiento de los perfiles de salida de bachillerato programados por el Ministerio de Educación.

“..., la capacitación se inscribe como un componente necesario que habilita a los docentes para lograr del mejoramiento de la calidad de la educación, como mecanismo para que los beneficiarios de los servicios educativos puedan alcanzar mejores condiciones de vida” (Herdoiza, 2004, p.11).

b. Uso de la tecnología.

La capacitación en el uso de la tecnología en la era digital actual, es de vital importancia para la integración de herramientas tecnológicas que mejoran la eficiencia y eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La capacitación en tecnología por parte de las autoridades educativas fomenta la innovación, ya que proporciona las habilidades tecnológicas necesarias y estar a la par con la visión de los estudiantes.

La educación en todas sus modalidades y niveles debe hacer frente a los desafíos que le plantean las transformaciones socioculturales en curso, uno de cuyos principales emergentes es la presencia de Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC) en casi todas las actividades, tanto en los ámbitos públicos como privados. (Levis, 2008, p.2)

4.1.5. Recursos.

Los recursos tecnológicos como Internet y dispositivos en las instituciones educativas fiscales tienen que ser indispensables en la educación actual, ya que transforman la manera en que los alumnos acceden al conocimiento. El acceso a un Internet eficiente permite a los estudiantes y docentes explorar extensos repositorios de información, trabajar en plataformas de aprendizaje en línea. Los dispositivos digitales, como computadoras, tabletas y teléfonos celulares, deben estar presentes en las instituciones educativas ya que facilitan el acceso a las aplicaciones educativas que hacen el aprendizaje más dinámico.

(...) los recursos didácticos mediados por tecnologías son una alternativa para desarrollar procesos de aprendizaje. La implementación de estos medios ha generado el diseño de diversos ambientes, más allá de los presenciales y es así como es común ahora encontrar que, con el apoyo de estos recursos tecnológicos (con mayor o menor uso), se habla de ambientes multimodales, ambientes combinados o mixtos. (Montoya, 2009, p.59)

4.1.6. Tecnología.

a. Software de evaluación.

El software de evaluación para matemática es importante para facilitar los procesos evaluativos durante el año lectivo. Con la creación de pruebas diagnósticas, formativas o sumativas en programas digitales proporciona un análisis detallado del rendimiento de los estudiantes y la generación de informes personalizados.

La funcionalidad y potencialidad didáctica del software educativo (en formato disco y on-line), y de los recursos formativos en general, viene determinada sobre todo por la forma en la que los estudiantes utilizan estos materiales en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje. En muchos casos (enseñanza presencial y teleformación tutorizada) los estudiantes seguirán las indicaciones del profesorado, que orientará la manera en la que se realizará la integración de estos medios en el currículum: selección de recursos, forma de utilización, seguimiento y evaluación de los aprendizajes (...) En otros casos (entornos de autoaprendizaje) el propio estudiante será quien decida qué material didáctico va a utilizar y cómo lo va a emplear. (Graells, 2002, p.1)

b. Plataforma de evaluación en línea.

Las plataformas de evaluación en línea en la asignatura de matemáticas desempeñan un papel muy importante en el proceso educativo actual. El acceso a recursos educativos de alta

calidad, en dónde, los estudiantes practican y evalúan sus conocimientos de manera interactiva y personalizada. Estas plataformas ofrecen retroalimentación instantánea, lo que ayuda a los estudiantes a identificar y corregir errores en tiempo real. Así como los docentes evitan realizar la calificación tradicional y elaboración de informes, optimizando el tiempo de trabajo y garantizando la calidad de los resultados obtenidos en la evaluación.

En cuanto a las plataformas de evaluación en línea, Rodríguez (2005) expresa que: “...estas herramientas de evaluación están constituidas por software diseñados para la creación de pruebas tipo test, de respuesta cerrada, generalmente, desarrolladas desde planteamientos tecnológicos, ...” (p.4).

Las plataformas de evaluación en línea como Educaplay son muy valiosas para la enseñanza de las matemáticas, ya que ofrecen herramientas interactivas que facilitan la enseñanza-aprendizaje y la evaluación de manera dinámica y atractiva. Educaplay permite a los docentes crear actividades personalizadas que se adaptan a los diferentes niveles en las destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes, desde ejercicios básicos hasta problemas más complejos.

Pérez (2014) en su trabajo de investigación menciona que Educaplay es una “Plataforma que permite diseñar actividades educativas online, por ejemplo, crear crucigramas, preguntas con varias opciones, rellenar huecos, sopa de letras, etc. Docentes y estudiantes pueden crear sus propias actividades con solo crear una cuenta en la plataforma” (p.24).

4.2. Interpretación de Resultados de la Evaluación Diagnóstica a estudiantes.

La evaluación diagnóstica de matemáticas aplicada a los estudiantes de bachillerato permitió medir el conocimiento y las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles. Así como, detectar las deficiencias de los estudiantes en esta materia. La finalidad de la evaluación diagnóstica es identificar las necesidades de aprendizaje y mejorar la calidad de la enseñanza en la asignatura de matemática.

Los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica fueron agrupados en tres bloques curriculares: Álgebra y funciones, Geometría y Medida y Estadística y Probabilidad. Así también fueron ordenados en una escala cuantitativa y cualitativamente acorde a los parámetros de evaluación emitidos por el Ministerio de Educación del Ecuador, según se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Parámetros de evaluación

| Escala cuantitativa | Escala cualitativa | Descripción |
|----------------------------|--|---|
| 9,00 – 10,00 | Destreza o aprendizaje alcanzado (A) | El estudiante demuestra haber alcanzado las destrezas y aprendizajes establecidos en el tiempo programado. |
| 7,00 – 8,99 | Destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo (EP) | El estudiante se encuentra en proceso de desarrollar las destrezas y aprendizajes previstos, para lo cual necesita el apoyo continuo del docente y la colaboración de su madre, padre o representante legal durante el tiempo necesario. |
| 4,01 – 6,99 | Destreza o aprendizaje iniciado (I) | El estudiante ha comenzado a desarrollar las destrezas y aprendizajes previstos y requiere un mayor tiempo de acompañamiento e intervención tanto del docente como de su madre, padre o representante legal, adaptándose a su ritmo de aprendizaje. |
| ≤4,00 | No evaluado (NE) | Destreza o aprendizaje aún no ha sido topado ni evaluado. |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tomado de: Acuerdo Ministerio de Educación MINEDUC-2023-00063-A (2023)

4.2.1 Bloque Curricular Álgebra y Funciones

Los resultados de la evaluación diagnóstica correspondiente al bloque curricular de Álgebra y Funciones, aplicado a los estudiantes de bachillerato, abarca dos temas de conocimiento matemático, en el cual se mide las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles desarrolladas en:

Números Reales, con dos problemas de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a la realidad.

- 1.- Quince obreros cavan una zanja de 60 m en 6 horas. ¿Cuántos metros cavarán 6 obreros en 4 horas?**

2.- En el cuerpo humano habitan aproximadamente 2 000 000 bacterias por cm². Si al tomar un baño se pierde el 20 % de estas, y si al usar un jabón antibacteriano se pierde un 20 % adicional, ¿qué porcentaje de bacterias se conserva en el cuerpo?

Ecuaciones de 1° grado, con aplicaciones de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a fracciones.

3.- La ecuación $\frac{x}{2} + \frac{x+2}{3} = 4$ tiene solución:

4. La ecuación $\frac{1}{x-1} = \frac{2}{x}$ tiene solución:

Tabla 13. Alfa de Cronbach bloque Algebra y Funciones

| Alfa de Cronbach | N° de elementos |
|------------------|-----------------|
| 0,756 | 4 |

Fuente: Elaboración propia (2024) en SPSS Versión de Prueba.

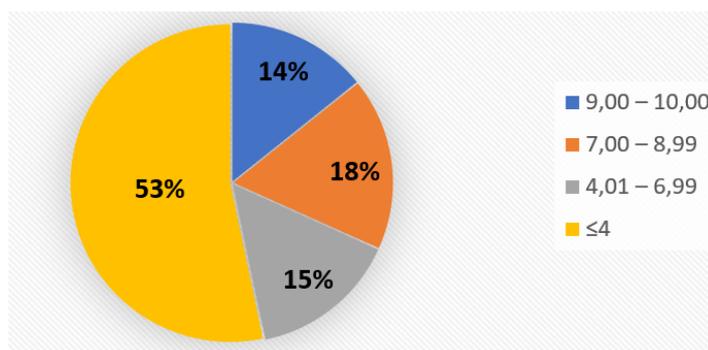
En la Tabla 13 se observa que el Alfa de Cronbach calculado mediante el software SPSS es de 0,756; lo que indica una aceptable confiabilidad del instrumento utilizado para medir las destreza o aprendizaje alcanzado en Algebra y Funciones. Por esta razón, se realizó un análisis detallado de los cuatro ítems que evalúa las destrezas con criterio de desempeño en este bloque curricular.

Tabla 14. Destreza o aprendizaje Algebra y Funciones

| Escala cuantitativa | Número de estudiantes Frecuencia f | Porcentaje f% | Escala cualitativa |
|------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| 9,00 – 10,00 | 39 | 14% | Destreza o aprendizaje alcanzado (A) |
| 7,00 – 8,99 | 48 | 18% | Destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo (EP) |
| 4,01 – 6,99 | 41 | 15% | Destreza o aprendizaje iniciado (I) |
| ≤4,00 | 146 | 53% | No evaluado (NE) |
| Total | 274 | 100% | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura 8. Destreza o aprendizaje Algebra y Funciones



Fuente: Elaboración propia (2024)

De los resultados obtenidos en el bloque curricular de Algebra y funciones, según la Figura 8 se puede interpretar lo siguiente: el 53% más de la mitad de los estudiantes, las destrezas o aprendizajes de números reales y ecuaciones de 1° grado con fracciones no ha sido abordado ni evaluado en años anteriores, a esto se suma un 15% de los estudiantes que están empezando a desarrollar las destrezas y/o aprendizajes previstos. Frente a un 18% de los alumnos están en proceso de alcanzar las destrezas y/o aprendizajes estudiados y un 14% de estudiantes que evidencia el logro de las destrezas y aprendizajes obtenidos.

Se sugiere la necesidad de revisar los métodos e instrumentos de evaluación que podría incluir enfoques pedagógicos más interactivos, como el uso de tecnología educativa, seguimiento del progreso de los estudiantes continuamente y aprendizaje más personalizado.

4.2.2 Bloque Curricular Geometría y Medida

Los resultados de la evaluación diagnóstica del bloque curricular de Geometría y Medida, realizada a los alumnos de bachillerato, contempla dos temas de conocimiento. Esta evaluación mide las destrezas con criterios de desempeño imprescindibles desarrolladas en:

Figuras geométricas planas, con dos problemas de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a la realidad.

- 5. Para cercar un terreno de forma rectangular de 750 m^2 de superficie, se han utilizado 110 m de malla de alambre. ¿Cuál es el largo de este terreno, en metros?**

6. Un grupo de arqueólogos ha delimitado un área triangular de 200 m² para sus estudios sobre una civilización antigua. Determine, en metros, la medida de la base a delimitar si se establece que la misma tiene que ser el doble de la altura.

Medidas de ángulos, con aplicaciones de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a la cotidianidad.

7. ¿Qué ángulo forman las manecillas del reloj de la catedral a las 17h00?

8. La medida en Radianes (Rad) de un ángulo de 270° es:

Tabla 15. Alfa de Cronbach bloque Geometría y Medida

| Alfa de Cronbach | N° de elementos |
|------------------|-----------------|
| 0,719 | 4 |

Fuente: Elaboración propia (2024) en SPSS Versión de Prueba.

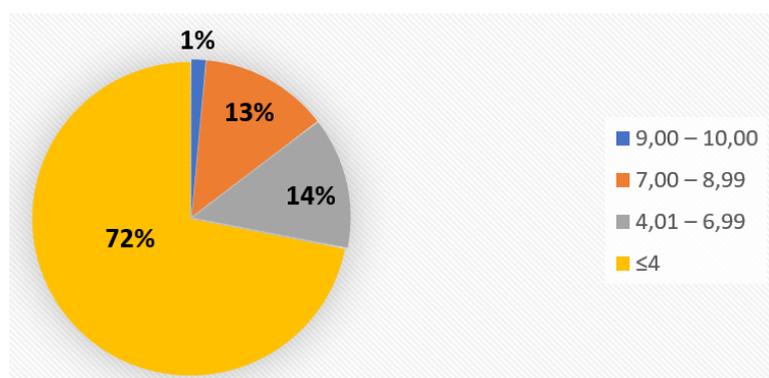
Se puede observar en la Tabla 15 el Alfa de Cronbach de un valor de 0,719; calculado mediante el software SPSS, lo que indica una aceptable confiabilidad del instrumento utilizado para medir las destrezas o el aprendizaje alcanzado en Geometría y Medida. Por esta razón, se llevó a cabo un análisis detallado de los cuatro ítems que evalúan las destrezas con criterios de desempeño en este bloque curricular.

Tabla 16. Destreza o aprendizaje Geometría y Medida

| Escala cuantitativa | Número de estudiantes Frecuencia f | Porcentaje f% | Escala cualitativa |
|------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| 9,00 – 10,00 | 4 | 1% | Destreza o aprendizaje alcanzado (A) |
| 7,00 – 8,99 | 36 | 13% | Destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo (EP) |
| 4,01 – 6,99 | 37 | 14% | Destreza o aprendizaje iniciado (I) |
| ≤4,00 | 197 | 72% | No evaluado (NE) |
| Total | 274 | 100% | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura 9. Destreza o aprendizaje Geometría y Medida



Fuente: Elaboración propia (2024)

Según los resultados obtenidos en el bloque curricular de Álgebra y Funciones, mostrados en la Figura 9, se puede interpretar lo siguiente: el 72% de los estudiantes, es decir, más de la mitad, no ha abordado ni evaluado las destrezas o aprendizajes relacionados con figuras geométricas planas y medición de ángulos en años anteriores. Además, un 14% de los estudiantes está comenzando a desarrollar estas destrezas y/o aprendizajes previstos, mientras que un 13% se encuentra en proceso de alcanzarlos. Apenas el 1% de los estudiantes evidencia haber logrado las destrezas y aprendizajes esperados.

El hecho de que el 72% de los estudiantes no haya abordado ni evaluado las destrezas relacionadas con figuras geométricas planas y la medición de ángulos en años anteriores indica una carencia significativa en la base de conocimientos y desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles. Esto podría ser resultado de deficiencias en el currículo de años anteriores o falta de enfoque en estos temas específicos.

4.2.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad.

Los resultados de la evaluación diagnóstica del bloque curricular de Estadística y Probabilidad, realizada a los alumnos de bachillerato, abarca dos temas de conocimiento. Esta evaluación mide las destrezas con criterios de desempeño imprescindibles desarrolladas en:

Medidas de tendencia central, con dos problemas de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a la realidad.

9. Hallar la mediana de la muestra. $x = \{1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6\}$

10. Identifique la respuesta correcta.

Considere las siguientes muestras:

$$x = \{1,2,3,4,5\};$$

$$y = \{2,3,4\}$$

Obtenga los valores de:

ux: media de la muestra x

uy: media de la muestra y

Entonces el valor de la resta “ux - uy” resulta:

Función de Probabilidades, con aplicaciones de base estructurada cerrada y respuesta única, aplicados a la cotidianidad.

11. En una baraja de 52 cartas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una carta no numérica (A, J, Q, K) roja? Considere que el naipe está conformado por la mitad de cartas negras y la mitad de rojas.

12. Con base en los datos de la tabla, calcule la probabilidad de que una persona con la hidratación adecuada pueda completar una carrera de 15km.

| Número de personas que completan la carrera | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|---------|
| Situaciones | Hidrataciones adecuadas | Hidrataciones inadecuadas | Totales |
| Practica deportes | 60 | 10 | 70 |
| No practica deportes | 20 | 90 | 110 |
| Total | 80 | 100 | 180 |

Tabla 17. Alfa de Cronbach bloque Estadística y Probabilidad

| Alfa de Cronbach | Nº de elementos |
|------------------|-----------------|
| 0,714 | 4 |

Fuente: Elaboración propia (2024) en SPSS Versión de Prueba.

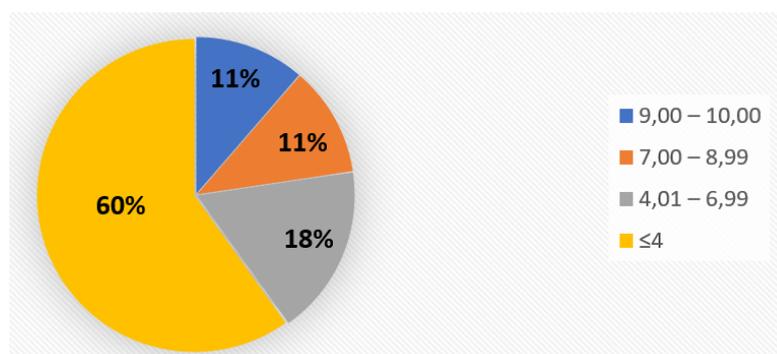
En la Tabla 17 se observa un Alfa de Cronbach de 0,714; calculado mediante el software SPSS, lo que indica una confiabilidad aceptable del instrumento utilizado para medir las destrezas y/o el aprendizaje alcanzado en Estadística y Probabilidad. Por esta razón, se llevó a cabo el análisis de los cuatro ítems que evalúan las destrezas con criterios de desempeño en este bloque curricular detalladamente.

Tabla 18. Destreza o aprendizaje Estadística y Probabilidad.

| Escala cuantitativa | Número de estudiantes Frecuencia f | Porcentaje f% | Escala cualitativa |
|------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| 9,00 – 10,00 | 31 | 11% | Destreza o aprendizaje alcanzado (A) |
| 7,00 – 8,99 | 31 | 11% | Destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo (EP) |
| 4,01 – 6,99 | 48 | 18% | Destreza o aprendizaje iniciado (I) |
| ≤4,00 | 164 | 60% | No evaluado (NE) |
| Total | 274 | 100% | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Figura 10. Destreza o aprendizaje Estadística y Probabilidad.



Fuente: Elaboración propia (2024)

Según los resultados obtenidos en el bloque curricular de Estadística y Probabilidad, mostrados en la Figura 10, se puede interpretar lo siguiente: el 60% de los estudiantes, no ha abordado ni evaluado las destrezas o aprendizajes relacionados con medidas de tendencia central y fórmulas de probabilidades en años anteriores. Además, un 18% de los estudiantes está comenzando a desarrollar estas destrezas y/o aprendizajes previstos, mientras que un 11% se encuentra en proceso de alcanzarlos y otro 11% evidencia haber logrado las destrezas y aprendizajes esperados.

Es notorio en los datos estadísticos que una gran mayoría de los estudiantes carece de los fundamentos básicos necesarios para avanzar en estadística y probabilidades, lo que puede afectar su rendimiento en evaluaciones futuras y en la aplicación práctica de estos conceptos. Esto indica que las estrategias pedagógicas actuales no están siendo efectivas para la mayoría de los estudiantes, lo que se propone implementar evaluaciones diagnósticas periódicas usando la tecnología educativa para hacer un seguimiento de progreso de los estudiantes y ajustar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en función de los resultados obtenidos.

4.3 Comparación de la evaluación diagnóstica de matemática tradicional versus la evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay para estudiantes de bachillerato

Tabla 19. Alfa de Cronbach comparativo evaluación diagnóstica tradicional versus evaluación diagnóstica con Educaplay

| Bloque Curricular | Alfa de Cronbach evaluación diagnóstica tradicional | Alfa de Cronbach evaluación diagnóstica con Educaplay |
|----------------------------|--|--|
| Álgebra y Funciones | 0,756 | 0,772 |
| Geometría y Medida | 0,719 | 0,764 |
| Estadística y Probabilidad | 0,714 | 0,739 |

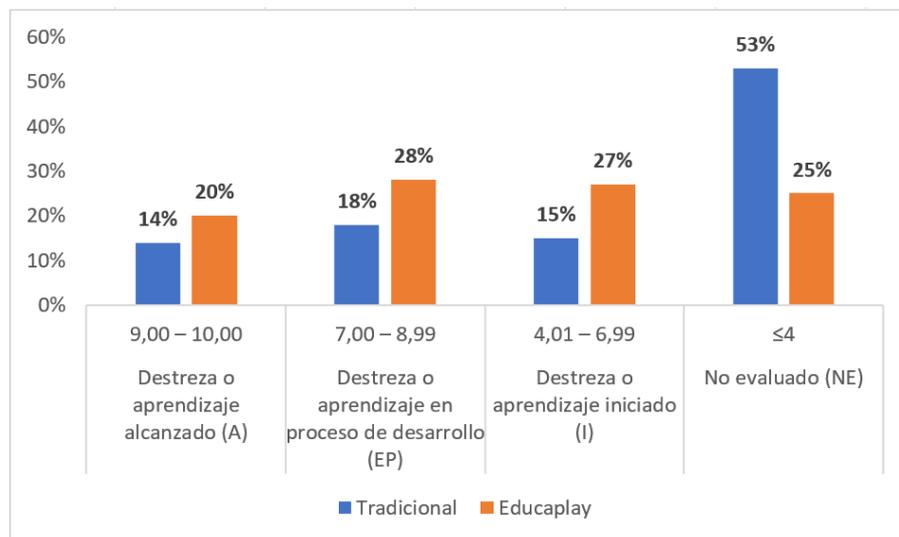
Fuente: Elaboración propia (2024) en SPSS Versión de Prueba.

Se puede observar en la tabla 19 que el alfa de Cronbach mejora en la evaluación diagnóstica con Educaplay en los tres bloques curriculares de matemática en comparación con la evaluación tradicional. Esto sucede ya que las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay son dinámicas que incorpora video, juegos y test interactivos, lo que aumenta el compromiso y la motivación de los alumnos. Esto se refleja en respuestas más consistentes y confiables, elevando el alfa de Cronbach, que mide la consistencia interna de un conjunto de ítems.

Por lo tanto, la integración de actividades interactivas en Educaplay mejora la calidad y la consistencia de las evaluaciones diagnósticas en matemática, obteniendo información más precisa y confiable en cuanto al conocimiento y destrezas con criterio de desempeño imprescindibles de matemática en los estudiantes de bachillerato.

4.3.1 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Álgebra y Funciones

Figura 11. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Álgebra y Funciones



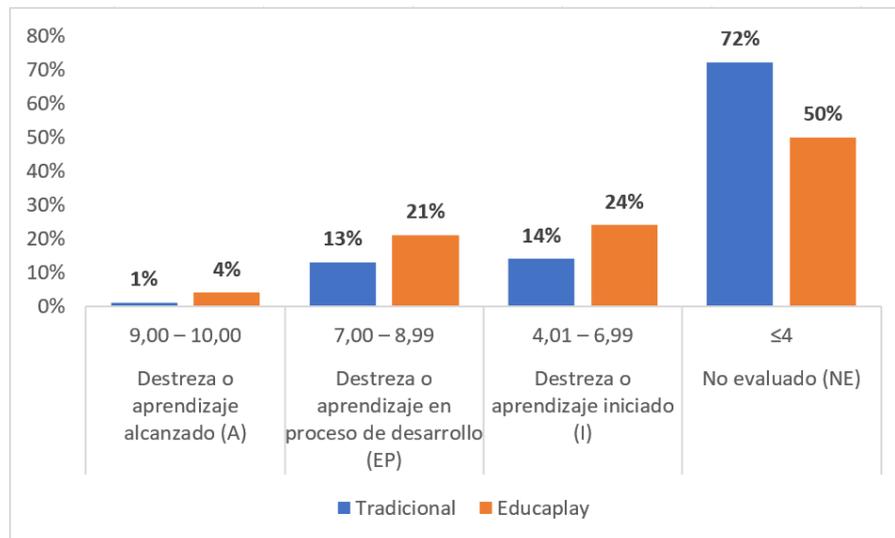
Fuente: Elaboración propia (2024)

La comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica tradicional del bloque curricular Álgebra y Funciones versus la evaluación diagnóstica con Educaplay como se muestra en la Figura 11, muestra diferencias significativas en los resultados de los estudiantes. La destreza o aprendizaje alcanzado, la evaluación tradicional muestra un 14%, mientras que Educaplay alcanza un 20%, indicando una mejora notable. En la destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo, los resultados con Educaplay son considerablemente más altos (28%) comparados con el método tradicional (18%). Asimismo, la destreza o aprendizaje iniciado, Educaplay obtiene un 27%, superando el 15% del método tradicional. Sin embargo, hay una reducción importante en la destreza no evaluada, el método tradicional muestra un 53%, mientras que Educaplay presenta un 25%.

Estos resultados indican que las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay a manera de juego, motivan a los estudiantes a ser evaluados en sus destrezas o conocimientos de Álgebra y Funciones, reduciendo significativamente la cantidad de destrezas con criterio de desempeño no evaluado, promoviendo una mayor participación por parte de los alumnos.

4.3.2 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Geometría y Medida

Figura 12. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Geometría y Medida



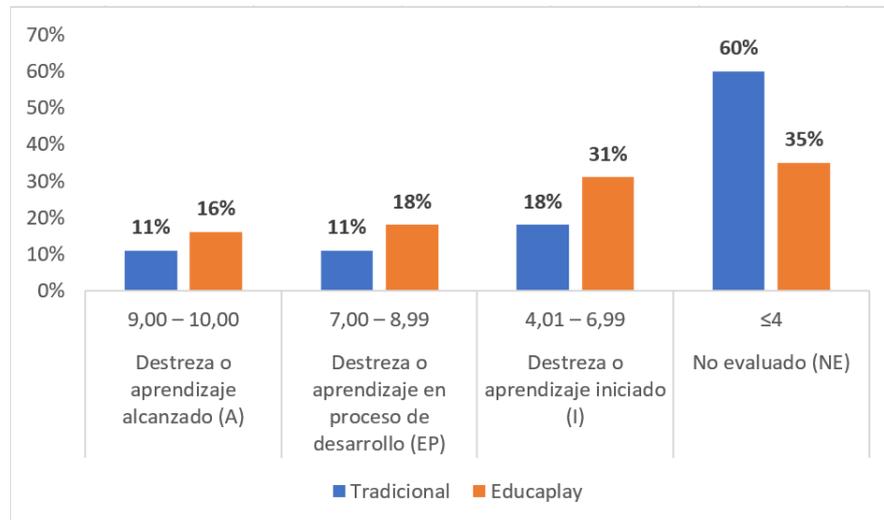
Fuente: Elaboración propia (2024)

Los resultados de la evaluación diagnóstica tradicional del bloque curricular de Geometría y Medida, al compararse con la evaluación diagnóstica con Educaplay (Figura 12) revela diferencias significativas en la eficacia de ambos enfoques. En las destrezas o aprendizajes alcanzados, la evaluación tradicional muestra un escaso 1%, mientras que Educaplay se obtiene un 4%. En las destrezas o aprendizajes en proceso de desarrollo, los resultados de Educaplay son superiores (21%) comparados con el método tradicional (13%). De manera similar, en las destrezas o aprendizajes iniciados, Educaplay obtiene un 24%, superando el 14% del método tradicional. Finalmente, en las destrezas no evaluadas, la proporción es menor en Educaplay (50%) en comparación con el método tradicional (72%).

Estos resultados muestran que al integrar un video interactivo en la evaluación diagnóstica con Educaplay es más eficaz para facilitar y evaluar el desarrollo de destrezas o aprendizajes en Geometría y Medida, promoviendo una mayor participación y una mejor retroalimentación de los estudiantes en comparación con los métodos tradicionales.

4.3.3 Comparación de la evaluación diagnóstica tradicional versus la evaluación diagnóstica con Educaplay bloque curricular Estadística y Probabilidad

Figura 13. Valoración cualitativa y cuantitativa evaluación diagnóstica bloque curricular Estadística y Probabilidad



Fuente: Elaboración propia (2024)

En la Figura 13 se presenta la comparación de los resultados de la evaluación diagnóstica de Geometría y Medida utilizando métodos tradicionales versus la evaluación diagnóstica con Educaplay. Las destrezas o aprendizajes alcanzados, Educaplay muestra un 16% frente a un 11% de la evaluación tradicional. En las destrezas o aprendizajes en proceso de desarrollo, Educaplay alcanza un 18%, superando al 11% del método tradicional. Similarmente, las destrezas o aprendizajes iniciados, Educaplay obtiene un 31%, comparado con el 18% del método tradicional. Por último, en la categoría de destrezas no evaluadas con puntajes ≤ 4 , la proporción es significativamente menor en Educaplay (35%) en comparación con el método tradicional (60%).

Estos resultados evidencian que al emplear actividades de Test dinámicas en Educaplay proporciona herramientas de evaluación diagnóstica más eficaces para la evaluación en Geometría y Medida, resultando en un mayor desarrollo de destrezas con criterio de desempeño y una menor cantidad de estudiantes desmotivados.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

La presente propuesta se basa en los resultados obtenidos de un análisis previo realizado a partir de dos instrumentos: entrevistas y encuestas. La propuesta consiste en diseñar herramientas de evaluación diagnóstica de matemática para estudiantes de bachillerato en la Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo”, mediante el empleo de la herramienta tecnológica Educaplay. Para ello se utilizó el modelo instruccional ADDIE, en sus fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

5.1 Análisis.

La Unidad Educativa Fiscal “Luxemburgo”, ubicada en Carapungo, un sector popular de la ciudad de Quito, ofrece educación en los subniveles inicial, básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato. La institución cuenta con una planta docente completa en todas sus áreas. Los estudiantes adquieren conocimientos básicos de informática gracias a los laboratorios de computación con acceso a internet que la institución pone a su disposición. Además, la mayoría de los estudiantes posee un computador personal y un teléfono inteligente con acceso a internet. Por estas razones, el desarrollo de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay se presenta como una opción favorable para mejorar la efectividad y la experiencia de evaluación de los estudiantes.

Utilizar Educaplay en el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica en matemáticas ofrece múltiples beneficios. La plataforma permite la creación de actividades interactivas y personalizadas que hacen la evaluación de contenidos y/o destrezas matemáticas sea más atractivo y comprensible. Educaplay ofrece una variedad de formatos, como juegos de asociación, cuestionarios, video quiz y ejercicios de arrastrar y soltar, que pueden adaptarse para evaluar conocimientos y/o destrezas específicas en matemáticas, desde operaciones básicas hasta problemas más complejos. Además, las herramientas de análisis de Educaplay permiten a los docentes obtener informes detallados sobre el rendimiento de los estudiantes, identificando rápidamente áreas de dificultad y facilitando una intervención de mejora oportuna.

5.1.1 Bloque Curricular Álgebra y Funciones

Es fundamental evaluar los temas de números reales y ecuaciones de primer grado en el bloque curricular de álgebra y funciones, ya que estos conocimientos son esenciales para el perfil de salida de bachillerato propuesto por el Ministerio de Educación. Los números reales forman la base para comprender una amplia gama de operaciones matemáticas y su aplicación en problemas del mundo real, mientras que las ecuaciones de primer grado desarrollan habilidades críticas de resolución de problemas y pensamiento lógico. Evaluar estos temas asegura que los estudiantes adquieran las destrezas necesarias para enfrentar con éxito estudios superiores y desafíos laborales, cumpliendo con los estándares educativos requeridos para su graduación como bachilleres.

Es necesario desarrollar una herramienta de evaluación diagnóstica en Educaplay para los temas de números reales y ecuaciones de primer grado en el bloque curricular de álgebra y funciones, ya que en la evaluación diagnóstica tomada de forma tradicional un 68% de los estudiantes no alcanza estos aprendizajes y/o destrezas. Esta plataforma interactiva puede proporcionar un enfoque más dinámico y atractivo, adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo prácticas repetitivas y retroalimentación inmediata. Al utilizar Educaplay, se pueden crear actividades que proporcione una información real de las destrezas evaluadas y a su vez refuercen la comprensión y aplicación de estos conocimientos fundamentales, asegurando que todos los estudiantes adquieran los conocimientos y/o destrezas necesarias para su perfil de salida de bachillerato.

5.1.2 Bloque Curricular Geometría y Medida.

Evaluar los temas de figuras geométricas planas y medidas de ángulos en el bloque de geometría y medida es crucial para el perfil de salida de bachillerato, ya que estos conceptos son fundamentales para el desarrollo de habilidades espaciales y de razonamiento lógico. El conocimiento de las figuras geométricas y la capacidad de medir ángulos con precisión permiten a los estudiantes comprender y resolver problemas en contextos tanto académicos como prácticos, desde la arquitectura y la ingeniería hasta el diseño y las artes visuales. Asegurar las destrezas en estos temas garantiza que los estudiantes estén preparados para estudios superiores y para aplicarlos en diversas situaciones laborales y/o cotidianas, cumpliendo con los estándares educativos propuestos por el Ministerio de Educación.

Es perentorio desarrollar una herramienta de evaluación diagnóstica en Educaplay para los temas de figuras geométricas planas y medidas de ángulos en el bloque de geometría y medida, ya que en la evaluación diagnóstica tradicional tomada previamente un 86% de los estudiantes no alcanza estos aprendizajes y/o destrezas. Educaplay permite crear evaluaciones interactivas y visualmente atractivas que permiten mejorar la comprensión y retención de estos conceptos. La interactividad de la plataforma puede facilitar la identificación veraz de áreas específicas de dificultad en los temas evaluados y proporcionar retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes corregir errores y reforzar su aprendizaje de manera efectiva.

5.1.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad.

En el bloque de estadística y probabilidad evaluar los temas de medidas de tendencia central y funciones de probabilidad es esencial para el perfil de salida de bachillerato. Las medidas de tendencia central, como la media, mediana y moda, permiten a los estudiantes analizar y sintetizar datos de manera efectiva, mientras que las funciones de probabilidad son cruciales para entender y manejar la incertidumbre en diversas situaciones. Estas destrezas son fundamentales para la toma de decisiones informada en contextos académicos y laborales, así como para la interpretación crítica de información en la vida cotidiana. Asegurar que los estudiantes dominen estos conceptos y/o destrezas garantiza que estén preparados para estudios superiores y que puedan aplicar el pensamiento estadístico y probabilístico en múltiples campos y situaciones.

Es esencial desarrollar una herramienta de evaluación diagnóstica en Educaplay para los temas de medidas de tendencia central y función de probabilidades en el bloque de estadística y probabilidad, dado que en la evaluación diagnóstica tradicional un 78% de los estudiantes no alcanza estos aprendizajes y/o destrezas. Educaplay ofrece un entorno interactivo y atractivo que puede facilitar la comprensión y aplicación de estos conceptos mediante actividades dinámicas y visuales. La plataforma permite identificar rápida y eficazmente áreas de dificultad y proporcionar retroalimentación inmediata.

5.2 Diseño.

La evaluación diagnóstica de matemática para estudiantes de bachillerato está diseñada para abordar los bloques curriculares principales: Álgebra y funciones, Geometría y medida, y Estadística y probabilidad, utilizando la plataforma tecnológica Educaplay para medir la comprensión y habilidades de los estudiantes en cada bloque curricular.

En la tabla 20 se muestra los parámetros de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, que se utilizará como criterio de evaluación de los estudiantes, asegurando que se cumpla con los estándares y objetivos educativos definidos a nivel nacional. Estos parámetros guían la estructura y contenido de la evaluación, garantizando que cubra los temas y competencias específicas requeridas para cada nivel educativo. Además, se asegura que la evaluación sea justa, equitativa y relevante para medir el progreso académico de los estudiantes.

Tabla 20. *Parámetros de evaluación*

| Escala cuantitativa | Escala cualitativa | Descripción |
|----------------------------|--|---|
| 9,00 – 10,00 | Destreza o aprendizaje alcanzado (A) | El estudiante demuestra haber alcanzado las destrezas y aprendizajes establecidos en el tiempo programado. |
| 7,00 – 8,99 | Destreza o aprendizaje en proceso de desarrollo (EP) | El estudiante se encuentra en proceso de desarrollar las destrezas y aprendizajes previstos, para lo cual necesita el apoyo continuo del docente y la colaboración de su madre, padre o representante legal durante el tiempo necesario. |
| 4,01 – 6,99 | Destreza o aprendizaje iniciado (I) | El estudiante ha comenzado a desarrollar las destrezas y aprendizajes previstos y requiere un mayor tiempo de acompañamiento e intervención tanto del docente como de su madre, padre o representante legal, adaptándose a su ritmo de aprendizaje. |
| ≤4,00 | No evaluado (NE) | Destreza o aprendizaje aún no ha sido topado ni evaluado. |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tomado de: Acuerdo Ministerio de Educación MINEDUC-2023-00063-A (2023)

5.2.1 Bloque Curricular Álgebra y Funciones

En Educaplay, el bloque de Álgebra y funciones, se abordan los temas de números reales y ecuaciones de primer grado utilizando el juego interactivo "Salto de Rana". Este juego involucra a los estudiantes en la resolución de problemas de ecuaciones y operaciones con

números reales de manera dinámica y participativa, proporcionando retroalimentación instantánea para fortalecer su comprensión y destrezas algebraicas. En la tabla 21 se presenta el esquema de la evaluación diagnóstica en este bloque curricular diseñado en la herramienta tecnológica Educaplay.

Tabla 21. *Diseño de la evaluación diagnóstica Álgebra y Funciones con Educaplay.*

| Actividad Educaplay | Contenido | Indicador con criterio de desempeño | Pregunta | Ítems | Criterio de evaluación |
|---------------------|------------------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| Salto de Rana | Números Reales | I.M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. | 1. Quince obreros cavan una zanja de 60 m en 6 horas. | a) 16 b) 24 c) 36 | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | | 2. En el cuerpo humano habitan aproximadamente 2000 000 bacterias por cm ² . Si al tomar un baño se pierde el 20 % de estas, y si al usar un jabón antibacteriano se pierde un 20 % adicional, ¿qué porcentaje de bacterias se conserva en el cuerpo? | a) 40 b) 60 c) 64 | |
| | | | 3. La ecuación $\frac{x}{2} + \frac{x+2}{3} = 4$ tiene solución: | a) 8 b) 6 c) 4 | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | | 4. La ecuación $\frac{1}{x-1} = \frac{2}{x}$ tiene solución: | a) 4 b) 2 c) 8 | |
| | Ecuaciones de 1° grado | los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. | | | |



Froggy Jumps
Álgebra y Funciones
★★★★★

Fuente: Elaboración propia (2024)

5.2.2 Bloque Curricular Geometría y Medida.

El bloque curricular de Geometría y Medida, se enfoca en figuras geométricas planas y medidas de ángulos, en Educaplay se ha diseñado utilizando la actividad Video Quiz para proporcionar una evaluación diagnóstica interactiva y dinámica. Este bloque curricular incluye un video educativo que explica los conceptos básicos de las figuras geométricas planas, como triángulos, rectángulos y círculos, así como la manera de calcular sus perímetros y áreas. Adicionalmente, el video aborda los sistemas de medición angular y sus equivalencias. Durante la reproducción del video, se intercalan preguntas de opción múltiple para evaluar la comprensión de los estudiantes en tiempo real, tal como se muestra en la tabla 22. Esta actividad de Educaplay permite una evaluación inmediata y proporciona retroalimentación instantánea.

Tabla 22. Diseño de la evaluación diagnóstica Geometría y Medida con Educaplay.

| Actividad Educaplay | Contenido | Indicador con criterio de desempeño | Pregunta | Ítems | Criterio de evaluación |
|---|-----------------------------|--|--|---|--------------------------------|
| Video Quiz  <small>Video Quiz GEOMETRÍA Y MEDIDA ★★★★★</small> | Figuras geométrica s planas | I.M.2.3.4. Resuelve situaciones cotidianas que requieran de la medición y/o estimación del perímetro de figuras planas. | 5. Para cercar un terreno de forma rectangular de 750 m ² de superficie, se han utilizado 110 m de malla de alambre. ¿Cuál es el largo de este terreno, en metros? | a) 30 b) 25 c) 64 d) 103 | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | | 6. Un grupo de arqueólogos ha delimitado un área triangular de 200 m ² para sus estudios sobre una civilización antigua. Determine, en metros, la medida de la base a delimitar si se establece que la misma tiene que ser el doble de la altura. | a) $10\sqrt{2}$ b) $20\sqrt{2}$ c) $5\sqrt{2}$ d) $30\sqrt{2}$ | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | Medidas de ángulos | I.M.3.9.1. Utiliza unidades de longitud, superficie, volumen, masa, angulares y de tiempo, y los | 7. ¿Qué ángulo forman las manecillas del reloj de la catedral a las 17h00? | a) 170° b) 120° c) 150° d) 60° | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | | 8. La medida en Radianes (Rad) de un ángulo de 270° es: | a) $\frac{2}{3}\pi Ra$ b) πRad c) $\frac{1}{2}\pi Ra$ | Parámetro de |

| | | |
|---|-----------------------------|-------------------|
| instrumentos adecuados para realizar mediciones y estimaciones, y resolver situaciones de la vida real. | d) $\frac{3}{2}\pi R\alpha$ | evaluación MINEDU |
|---|-----------------------------|-------------------|

Fuente: Elaboración propia (2024)

5.2.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad.

El bloque curricular de Estadística y Probabilidad, enfocado en las medidas de tendencia central y la ecuación de probabilidad, se ha diseñado utilizando la actividad Test de Educaplay para ofrecer una evaluación estructurada y comprensiva. En la tabla 23 se presenta el diseño del este bloque curricular, en la cual, abarca las medidas de tendencia central, incluyendo la media, mediana y moda a partir de un conjunto de datos. Además, se introduce la ecuación de probabilidad para calcular la probabilidad de eventos simples. La actividad Test de Educaplay consiste en una serie de preguntas de opción múltiple y problemas de cálculo que los estudiantes deben resolver, lo que les permite aplicar los conceptos aprendidos y evaluar su comprensión de manera interactiva.

Tabla 23. *Diseño de la evaluación diagnóstica Estadística y Probabilidad con Educaplay.*

| Actividad Educaplay | Contenido | Indicador con criterio de desempeño | Pregunta | Ítems | Criterio de evaluación |
|--|------------------------------|--|--|------------------------------|--------------------------------|
|  Test Estadística y Probabilidad | Medidas de tendencia central | I.M.3.10.2. Analiza, interpreta información y emite conclusiones a partir del análisis de parámetros estadísticos (media, mediana, moda, rango) y de | 9. Hallar la mediana de la muestra. $x = \{1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6\}$ | a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | 10. Identifique la respuesta correcta. | a) 0 b) 1 | | |
| | | Considere las siguientes muestras: $x = \{1, 2, 3, 4, 5\};$ $y = \{2, 3, 4\}$ | c) 2 d) 3 | | |
| | | Obtenga los valores de: | | | |
| | | u_x : media de la muestra x u_y : media de la muestra y | | | |

| | | | | |
|---------------------------|---|--|---|--------------------------------|
| | datos discretos provenientes del entorno, con el uso de medios tecnológicos. | Entonces el valor de la resta “ ux - uy ” resulta: | | |
| Función de probabilidades | I.M.5.10.1. Identifica los experimentos y eventos de un problema y aplica las reglas de adición, complemento y producto de manera pertinente; se apoya en las técnicas de conteo y en la tecnología para el cálculo de probabilidades, y juzga la validez de sus hallazgos. | 11. En una baraja de 52 cartas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una carta no numérica (A, J, Q, K) roja? Considere que el naipe está conformado por la mitad de cartas negras y la mitad de rojas. | a) $\frac{2}{13}$ b) $\frac{6}{13}$ c) $\frac{8}{13}$ d) $\frac{1}{2}$ | Parámetro de evaluación MINEDU |
| | | 12. Con base en los datos de la tabla, calcule la probabilidad de que una persona con la hidratación adecuada pueda completar una carrera de 15km | a) $\frac{11}{18}$ b) $\frac{4}{9}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{7}{9}$ | Parámetro de evaluación MINEDU |

| Número de personas que completan la carrera | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Situaciones | Hidrataciones adecuadas | Hidrataciones inadecuada |
| Practica deportes | 60 | 10 |
| No practica deportes | 20 | 90 |
| Total | 80 | 100 |

Fuente: Elaboración propia (2024)

5.3 Desarrollo.

Para el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica de matemática para bachillerato con Educaplay implica la creación y configuración detallada de actividades interactivas que abarcan los tres bloques curriculares de matemática como: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida y Estadística y Probabilidad. Cada actividad se diseña meticulosamente para evaluar las destrezas con criterios de desempeño imprescindibles de los estudiantes de bachillerato, mediante el uso de formatos interactivos disponibles en Educaplay como: salto de rana, video quiz y test.

5.3.1 Bloque Curricular Álgebra y Funciones.

- **Tema:** Álgebra y Funciones
- **Objetivo de Aprendizaje:** Evaluar el nivel de comprensión y destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes en las operaciones con números reales y la resolución de ecuaciones de primer grado. Mediante actividades interactivas en Educaplay.
- **Formato de la Actividad:** Salto de Rana

Creación del Contenido

Título de la Actividad: "Salto de Rana: Desafío de Álgebra y Funciones"

Figura 14. Captura de pantalla Salto de Rana: Desafío de Álgebra y Funciones generado en Educaplay



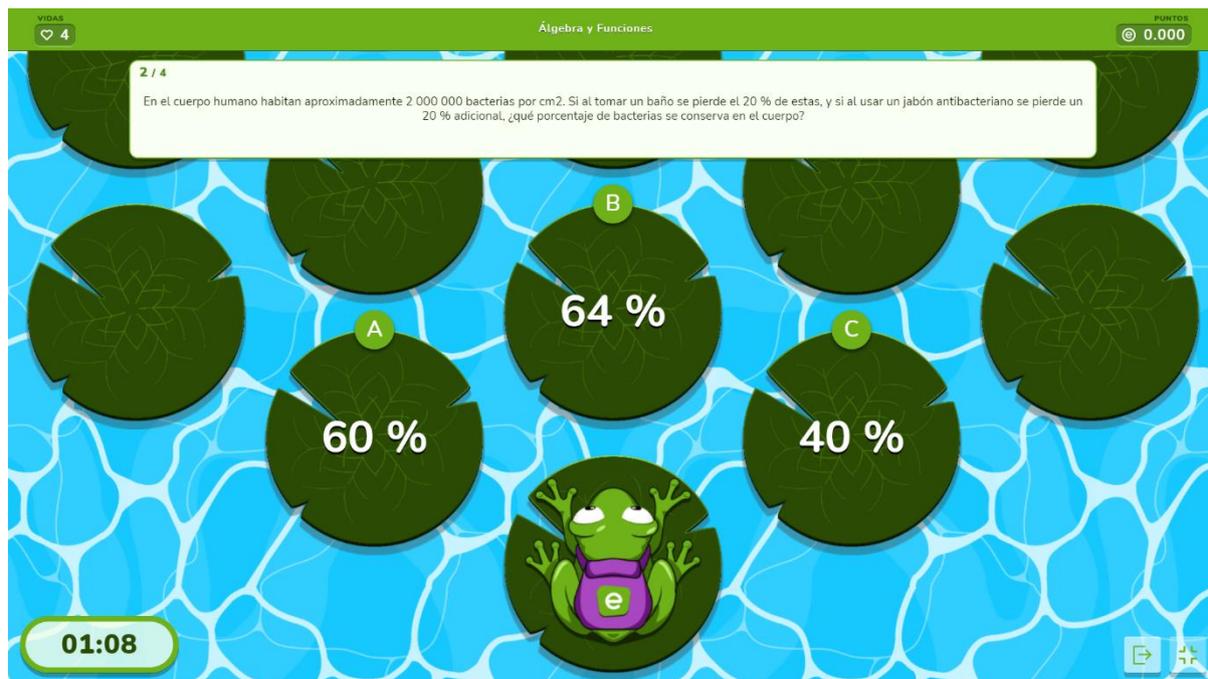
Fuente:

propia (2024) en Educaplay Plan Básico

Elaboración

Descripción de la Actividad: Los estudiantes ayudarán a la rana a saltar de una hoja a otra respondiendo correctamente a preguntas de álgebra y funciones. Cada respuesta correcta permite a la rana avanzar, mientras que una incorrecta la hará retroceder.

Figura 15. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Álgebra y Funciones generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

5.3.2 Bloque Curricular Geometría y Medida.

- **Tema:** Geometría y Medida
- **Objetivo de Aprendizaje:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para identificar y calcular perímetros y áreas de figuras geométricas planas como triángulos y rectángulos, así como medir en los diferentes sistemas angulares y sus equivalencias de medida.
- **Formato de la Actividad:** Video Quiz

Creación del Contenido

Título de la Actividad: "Video Quiz: Exploración de Figuras Geométricas Planas y Medidas Angulares"

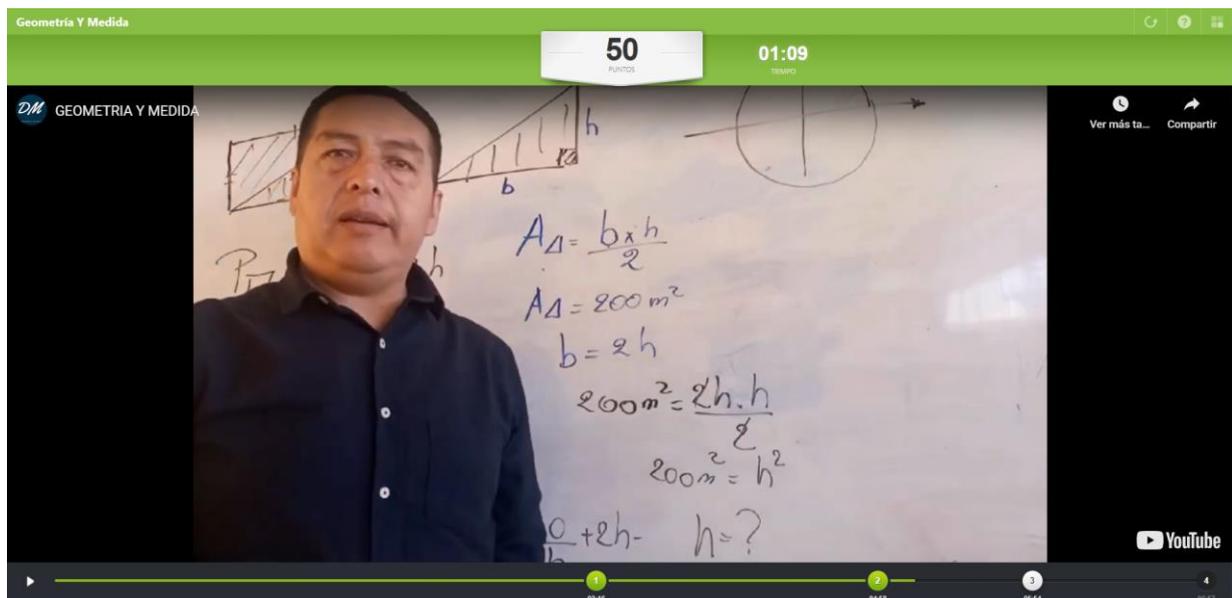
Figura 16. Captura de pantalla Video Quiz: Desafío de Geometría y Medida generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

Descripción de la Actividad: Los estudiantes observarán un video educativo explicado por el autor de esta investigación sobre conceptos básicos de figuras geométricas planas y la medición de ángulos. La edición de este video se realizó en la aplicación Canva y subido en la plataforma Youtube. Durante la reproducción del video, se intercalarán preguntas que evaluarán la comprensión de los temas presentados.

Figura 17. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Geometría y Medida generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

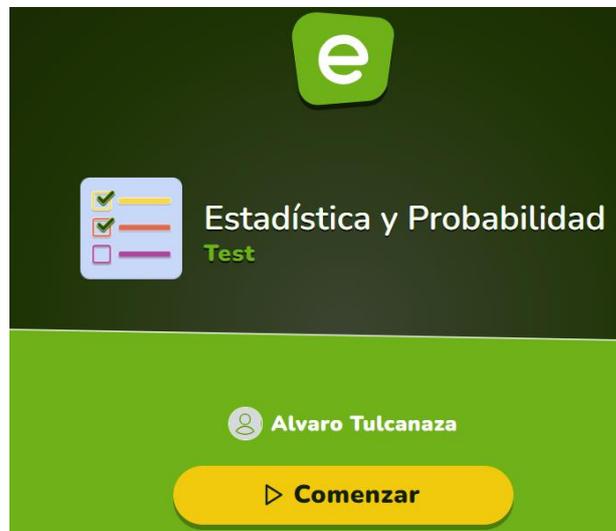
5.3.3 Bloque Curricular Estadística y Probabilidad.

- **Tema:** Estadística y Probabilidad
- **Objetivo de Aprendizaje:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para calcular y comprender las medidas de tendencia central como media, mediana y moda en un conjunto de datos y resolver problemas probabilísticos mediante la ecuación de probabilidad.
- **Formato de la Actividad:** Test

Creación del Contenido

Título de la Actividad: "Test de Medidas de Tendencia Central y Probabilidades"

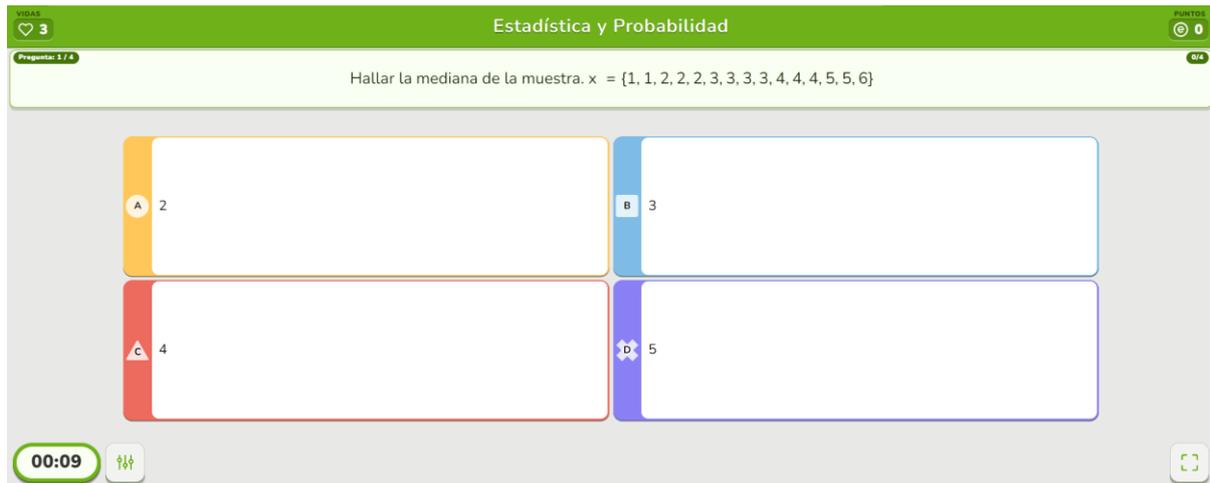
Figura 18. Captura de pantalla Test Estadística y Probabilidad generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

Descripción de la Actividad: Los estudiantes responderán una serie de preguntas en forma dinámica relacionadas con las medidas de tendencia central (media, moda, mediana) y problemas cotidianos de probabilidades aplicando la ecuación de probabilidad.

Figura 19. Captura de pantalla Evaluación Diagnóstica de Estadística y Probabilidad generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

5.4 Implementación.

La implementación de la evaluación diagnóstica de matemáticas en Educaplay se llevó a cabo en el laboratorio de computación de la institución, proporcionando a los estudiantes un entorno controlado y tecnológicamente equipado. Previamente se aseguró de que cada computadora estuviera configurada con acceso a la plataforma Educaplay y los estudiantes recibieron instrucciones claras sobre cómo acceder a las actividades interactivas.

Durante la sesión, los estudiantes completaron evaluaciones diseñadas para medir su comprensión en álgebra y funciones, geometría y medida, estadística y probabilidad. El monitoreo en tiempo real por parte del docente permitió identificar rápidamente cualquier dificultad técnica y ofrecer soporte inmediato.

Los enlaces de Educaplay utilizados en la evaluación diagnóstica de matemáticas incluyeron una variedad de actividades interactivas diseñadas específicamente para medir las destrezas de los estudiantes en los tres bloques curriculares propuestos por el Ministerio de Educación. Los enlaces son los siguientes:

1. **Salto de Rana de Álgebra y Funciones: Números Reales y Ecuaciones de 1° grado**
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/19310754-desafio_de_algebra_y_funciones.html

2. Video Quiz de Geometría y Medida: Figuras Geométricas Planas y Medidas Angulares

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/19390822-geometria_y_medida.html

3. Test de Estadística y Probabilidad: Medidas de Tendencia Central y Probabilidades

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/19406271-desafio_de_estadistica_y_probabilidad.html

Figura 20. Captura de pantalla registro del estudiante a la evaluación diagnóstica generado en Educaplay

La imagen muestra dos paneles de interfaz de usuario. El panel izquierdo, titulado "Nickname temporal", contiene un campo de texto con el nombre "TERAN LOAYZA AYLIN VALENTINA", un botón "Entrar" y un botón "Acceso con invitación". El panel derecho, titulado "Inicia sesión", incluye campos para "Correo electrónico" y "Contraseña", un checkbox "Mantener sesión iniciada en este navegador", un botón "Entrar", un enlace "¿Has olvidado tu contraseña?", botones de inicio de sesión con Google, Microsoft y Facebook, y un enlace "¿No estás registrado? Obtén tu cuenta gratis".

Fuente: <https://es.educaplay.com/usuario/9418960-alvaro/reports/activities/?id=19310754>

Estos enlaces dirigieron a los estudiantes a las respectivas actividades en Educaplay, proporcionando una evaluación integral y dinámica de sus conocimientos y destrezas matemáticas en el laboratorio de computación de la institución.

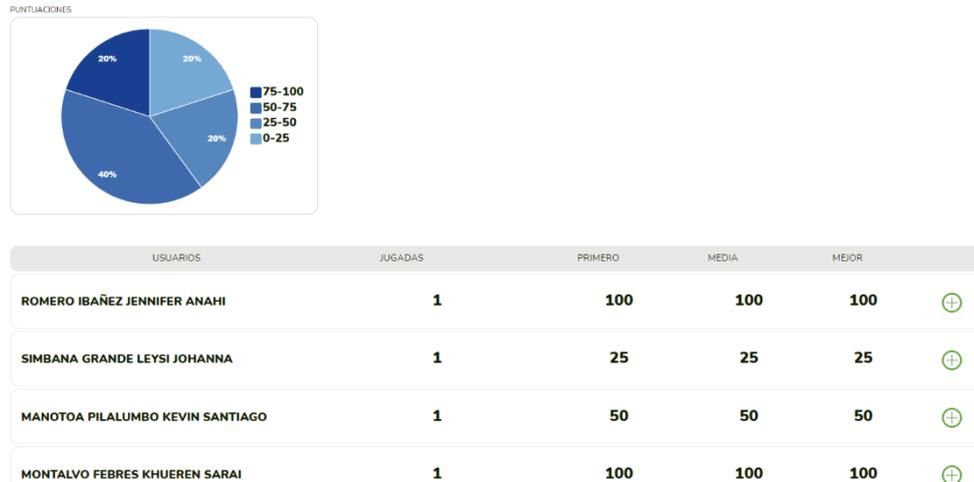
5.5 Evaluación.

5.5.1 Recolección de datos e identificación área de mejora.

La recolección de datos en las actividades de Educaplay se realiza a través del seguimiento de las respuestas de los estudiantes a cada pregunta planteada en los bloques curriculares propuestos para la evaluación diagnóstica. Los resultados detallados, incluidos los

aciertos y errores, son registrados automáticamente por la plataforma Educaplay, permitiendo un análisis preciso del desempeño individual y grupal.

Figura 21. Captura de pantalla Recolección de datos e identificación área de mejora generado en Educaplay



Fuente: <https://es.educaplay.com/usuario/9418960-alvaro/reports/activities/?id=19310754>

5.5.2 Retroalimentación individual basada en su desempeño.

La retroalimentación en Educaplay en la evaluación diagnóstica de matemáticas fue integral y personalizada, brindando a los estudiantes una comprensión clara de sus conocimientos o destrezas y áreas de mejora. Los estudiantes recibieron retroalimentación inmediata y detallada sobre sus respuestas, incluyendo explicaciones sobre las opciones correctas e incorrectas, ayudando a los estudiantes a entender sus errores y aprender de ellos.

Figura 22. Captura de pantalla Retroalimentación evaluación diagnóstica generado en Educaplay



Fuente: Elaboración propia (2024) en Educaplay Plan Básico

5.5.3 Modelo de Evaluación SUS para las Herramientas de Evaluación Diagnóstica de Matemáticas con Educaplay

El Sistema de Evaluación de Usabilidad (System Usability Scale, SUS) es una herramienta ampliamente utilizada para medir la usabilidad de un sistema. Para medir la calidad en uso, se basó en la norma ISO/IEC 25022 (2016), que proporciona directrices sobre cómo evaluar cada una de las subcaracterísticas del modelo de calidad en uso definido.

Encuesta SUS

La encuesta SUS (System Usability Scale - Escala de Usabilidad del Sistema), permite la obtención de resultados a través un muestreo por convivencia, propone un cuestionario estandarizado de 10 preguntas con cinco opciones de respuestas (escala de Likert) como se muestra en la tabla 24, para medir la usabilidad de las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay.

Tabla 24. *Escala de liker encuestas SUS*

| Opción de respuesta | Valor/Escala |
|---|--------------|
| Totalmente de acuerdo | 5 |
| De acuerdo | 4 |
| Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, neutral o indeciso | 3 |
| En desacuerdo | 2 |
| Totalmente en desacuerdo | 1 |

Fuente: Adaptado Devin (2017)

Para llevar a cabo la encuesta, se diseñó un cuestionario utilizando la herramienta Microsoft Forms (ver Anexo M) que permitió recopilar información sobre la subcaracterística de utilidad con las métricas de satisfacción, confianza y comodidad, de estudiantes y docentes una vez finalizada la evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay.

Evaluación de la característica Satisfacción

Evaluación de la subcaracterística Utilidad

La evaluación de la subcaracterística Utilidad se centra en determinar cómo la herramienta satisface las necesidades de los usuarios en términos de satisfacción, confianza y comodidad. Para evaluar la Utilidad, se tabuló los datos obtenidos en la encuesta (Anexo M).

Métrica Satisfacción

Las preguntas de la encuesta seleccionadas para recolectar datos de la métrica Satisfacción fueron las P3, P5, P7, P8 y P10. Las respuestas se calcularon de acuerdo con la escala establecida, es decir, se identifica el número de usuarios que marcaron el máximo valor y se divide para 5 que corresponde al total de preguntas, luego se aplica la ecuación:

$$X (\text{usuarios satisfechos}) = \frac{A (\text{números de usuarios satisfechos})}{B (\text{total de preguntas})}$$

como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25. Resultado de métrica satisfacción

| Pregunta | Máximo valor | Satisfechos |
|--------------|--------------|----------------|
| P3 | 5 | 260 |
| P5 | 5 | 225 |
| P7 | 5 | 266 |
| P8 | 5 | 219 |
| P10 | 5 | 260 |
| TOTAL | | (1230/5) = 246 |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Para obtener el valor de la métrica de usuarios satisfechos se calculó con la siguiente ecuación:

$$Y (\text{satisfacción}) = \frac{X (\text{usuarios satisfechos})}{B (\text{total de usuarios})}$$

$$Y (\text{satisfacción}) = \frac{246}{274}$$

$$Y (\text{satisfacción}) = 0,89$$

Métrica Confianza

Esta métrica evalúa el nivel de confianza que los usuarios tienen al usar las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay, especialmente en caso de presentarse algún inconveniente o mal funcionamiento. Al medir la confianza de los usuarios, podemos identificar áreas críticas que requieren mejoras para garantizar una experiencia de usuario más fluida y segura. En la tabla 26 se presenta los datos de los usuarios que presentaron alguna queja frente al total de usuarios que utilizaron la aplicación.

Tabla 26. Resultado de métrica confianza

| Elemento | Detalle | Valor |
|----------|---|-------|
| A | Número de usuarios que presentan quejas | 6 |
| B | Número total de usuarios | 274 |

Fuente: Elaboración propia (2024)

La siguiente ecuación calcula los inconvenientes que tuvieron los usuarios en el uso de las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay.

$$X (\text{inconvenientes}) = \frac{A (\text{número de usuarios presentan quejas})}{B (\text{total de usuarios})}$$

$$X (\text{inconvenientes}) = \frac{6}{274}$$

$$X (\text{inconvenientes}) = 0,02$$

Para obtener el valor de la métrica del grado de confianza de las personas al usar las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay, se calculó con la siguiente ecuación:

$$C (\text{Confianza}) = 1 - X(\text{inconvenientes})$$

$$C (\text{Confianza}) = 1 - 0,02$$

$$C (\text{Confianza}) = 0,98$$

Métrica Comodidad

Esta métrica se utiliza para determinar la dificultad y el esfuerzo necesarios al utilizar las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay. Para su evaluación, se emplean las preguntas P2 y P4, que están directamente relacionadas con esta subcaracterística. Medir la dificultad y el esfuerzo percibidos es crucial para entender la experiencia del usuario y para identificar áreas donde la aplicación puede ser optimizada.

En la tabla 26 se presenta los datos que registraron los usuarios según la escala de liker en las preguntas P2 y P4, así como su ponderación invertida estandarizada.

Tabla 27. Resultado de métrica comodidad

| Elemento | Detalle | Ponderación | Total, respuestas | Valor |
|----------|---|-------------|----------------------|-------|
| A | Totalmente de acuerdo | 0,2 | 0 | 0,0 |
| B | De acuerdo | 0,4 | 0 | 0,0 |
| C | Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, neutral o indeciso | 0,6 | 8 | 4,8 |
| D | En desacuerdo | 0,8 | 256 | 204,8 |
| E | Totalmente en desacuerdo | 1,0 | 10 | 10,0 |

Fuente: Adaptado ISO/IEC-25022 (2016)

Para obtener el valor de la métrica de la comodidad de las personas al usar las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay, se calculó con la siguiente ecuación:

$$X (\text{Comodidad}) = \frac{A + B + C + D + E}{(\text{total de usuarios})}$$

$$X (\text{Comodidad}) = \frac{0 + 0 + 4,8 + 204,8 + 10}{274}$$

$$X (\text{Comodidad}) = \frac{219,6}{274}$$

$$X (\text{Comodidad}) = 0,80$$

Después de realizar la evaluación de la característica Satisfacción de las herramientas de evaluación diagnóstica para matemática con Educaplay, se obtienen los resultados significativos en términos de satisfacción, confianza y comodidad del usuario, los cuales se detallan en la tabla 28 con sus respectivos pesos. Estos resultados son fundamentales para evaluar el impacto real de estas herramientas de evaluación en la experiencia del usuario.

Tabla 28. Resultado característica Satisfacción

| Característica | Subcaracterística | Métrica | Peso (%) | Medición | Resultado | Total |
|----------------|-------------------|--------------|-------------|----------|-----------|-------|
| Satisfacción | Utilidad | Satisfacción | 30 | 0,89 | 26,7 | 89,9 |
| | | Confianza | 40 | 0,98 | 39,2 | |
| | | Comodidad | 30 | 0,80 | 24,0 | |

Fuente: Adaptado ISO/IEC-25022 (2016)

Estos resultados son analizados utilizando la escala estándar ISO/IEC 25022, tal como se muestra en la tabla 29. La tabla presenta los resultados de esta evaluación de manera clara y estructurada, así como cada métrica de la subcaracterística Utilidad es ponderado y evaluado, facilitando la interpretación de los datos términos de satisfacción, confianza y comodidad que tienen los usuarios con la evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay.

Tabla 29. *Escala estándar de la característica Satisfacción*

| Valor de medición | Nivel de Puntuación | Grado de satisfacción |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|
| 7,91 - 10 | Cumple con los requisitos | Muy satisfactorio |
| 4,91 – 7,90 | Aceptable | Satisfactorio |
| 1,91 – 4,90 | Mínimamente aceptable | Poco satisfactorio |
| 0 – 1,90 | Inaceptable | No satisfactorio |

Fuente: Adaptado ISO/IEC-25022 (2016)

Para el análisis de la característica de satisfacción del usuario, se tomó el valor obtenido de 89,9 en la tabla 27 y se dividió para 10 ($89,9/10=8,99$), con este resultado se comparó con la escala estándar ISO/IEC 25022 de la tabla 28, indica que la las herramientas de evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay, cumple con los requisitos de manera muy satisfactoria. Según la escala, un valor en el rango de 7,91 a 10 se considera "Muy satisfactorio". Este valor refleja que los usuarios encuentran la aplicación altamente efectiva, fácil de usar y alineada con sus necesidades y expectativas, por lo que es una solución práctica y eficaz para los docentes y estudiantes en el contexto de la evaluación diagnóstica en matemáticas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El diseño e implementación de herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo" ha demostrado ser altamente efectivo y beneficioso. Los resultados obtenidos a través de estas herramientas interactivas han proporcionado una evaluación detallada y precisa de las destrezas imprescindibles o aprendizajes de los estudiantes en los bloques curriculares de matemática, como álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y Probabilidad. La integración de metodologías activas, como el aprendizaje basado en juegos, y el uso del modelo instruccional ADDIE para el diseño de herramientas de evaluación diagnóstica en la plataforma Educaplay, han potenciado el compromiso y la motivación de los estudiantes, mejorando significativamente su rendimiento y comprensión de los conceptos matemáticos.

El diagnóstico de los conocimientos de los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay reveló que la mayoría de los docentes utilizan métodos tradicionales de evaluación que resultan ineficaces para captar el interés de los estudiantes y proporcionar una retroalimentación inmediata y detallada. Sin embargo, tras la implementación de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, los docentes se mostraron optimistas en diseñar evaluaciones más interactivas y efectivas. Los resultados indican que la tecnología no solo facilita la creación de evaluaciones dinámicas y atractivas, sino que también proporciona herramientas avanzadas para un diagnóstico más preciso de las destrezas o aprendizajes de los estudiantes.

La elaboración de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, adaptadas a cada bloque curricular de la asignatura de matemáticas en Bachillerato, ha demostrado una mejora significativa en la calidad de la evaluación diagnóstica. Al diseñar actividades interactivas y específicas para cada bloque curricular, se logró una evaluación más precisa y contextualizada de las destrezas imprescindibles de los estudiantes. Los resultados obtenidos no solo muestran datos más exactos para la planificación microcurricular, sino que también los estudiantes se mostraron más motivados y comprometidos con sus evaluaciones, permitiendo a los docentes identificar y abordar las necesidades individuales de los estudiantes de manera más eficiente.

La implementación de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para estudiantes y docentes del área de matemáticas en Bachillerato, ha enriquecido el entorno educativo, promoviendo una evaluación más efectiva y personalizada, resaltando la importancia de la innovación tecnológica en la educación. Para los estudiantes, las evaluaciones interactivas proporcionaron una retroalimentación inmediata y detallada, lo que facilitó una comprensión más profunda. Para los docentes mediante las herramientas de evaluación diagnóstica, usando la tecnología permitieron tener una identificación precisa de las áreas de mejora.

El análisis de la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica en estudiantes de Bachillerato, utilizando el método de evaluación de la usabilidad de las herramientas mediante SUS (System Usability Scale), reveló resultados altamente positivos. Las puntuaciones promedio obtenidas indicaron que las herramientas diseñadas en Educaplay no solo fueron bien recibidas por los estudiantes, sino que también resultaron intuitivas y fáciles de usar. Los estudiantes reportaron una experiencia de usuario satisfactoria, destacando la satisfacción, confianza, comodidad y el valor educativo de las evaluaciones.

5.2. Recomendaciones

Para continuar y expandir el uso de herramientas de evaluación diagnóstica interactivas en Educaplay, aplicando el modelo instruccional ADDIE y metodologías activas como el aprendizaje basado en juegos, se recomienda diseñar y aplicar en otras asignaturas y niveles educativos ya sea en la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo" u otra institución educativa. Además, es aconsejable proporcionar capacitación continua a los docentes para optimizar el diseño y la implementación de estas herramientas, asegurando que se mantenga el alto nivel de compromiso y motivación entre los estudiantes.

Es recomendable que la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo" u otras instituciones institucionalice el uso de herramientas tecnológicas como Educaplay, para mejorar la eficacia de las evaluaciones en la institución. Asimismo, se sugiere fomentar un entorno de colaboración entre docentes para compartir mejores prácticas y experiencias exitosas. Integrar estas tecnologías avanzadas no solo captará mejor el interés de los estudiantes, sino que también permitirá una retroalimentación inmediata y detallada, facilitando un diagnóstico preciso de sus destrezas o aprendizajes, lo cual es fundamental para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Se debe implementar un sistema de monitoreo y evaluación continua a las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, en base a estos datos proporcionar una retroalimentación a las herramientas de evaluación que permitan mejorar las estrategias de evaluación hacia los estudiantes. De la misma manera, crear un repositorio utilizando la tecnología, en donde se archiven estas herramientas de evaluación para uso de cualquier docente que necesite implementarlas o mejorarlas con sus estudiantes.

Se recomienda que la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo" continúe utilizando y perfeccionando las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, Dado el éxito demostrado al utilizar las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay, en términos de usabilidad y satisfacción en los usuarios. Es esencial proporcionar formación continua en herramientas tecnológicas a los docentes, a través del departamento de mejoramiento profesional, y así, optimizar el diseño y la implementación de estas herramientas, asegurando que sigan siendo intuitivas y eficaces, contribuyendo a una experiencia educativa más enriquecedora y efectiva.

REFERENCIAS

- An, Z., Liang, L., & Han, J. (2022, September). Research on Teaching Evaluation Enabled by Big Data and Artificial Intelligence in Classroom. In Proceedings of the 5th International Conference on Big Data Technologies (pp. 14-19).
- Anguita, J. C., Labrador, J. R., Campos, J. D., Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538.
- AUSUBEL, N. Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México, D.F.: Editorial Trillas, 1983.
- Belloch, C. (2017). Diseño instruccional.
- Tamara Bocota, C. T. (2022). Implementación de la herramienta EducaPlay en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas del grado primero de primaria.
- Buljan, M., Nivre, J., Oepen, S., & Ovreid, L. (2020). A tale of three parsers: Towards diagnostic evaluation for meaning representation parsing. In 12th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC), MAY 11-16, 2020, Marseille, FRANCE (pp. 1902-1909). European Language Resources Association (ELRA).
- Castillo Peña, L. E. (2022). Incidencia de la herramienta de Educaplay en la comprensión de los fraccionarios en estudiantes de cuarto y quinto grado del club de tareas de San Bernardo Cundinamarca del barrio Santa Teresa.
- Constitución de la República del Ecuador, 449 Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro oficial Nro 79 (2008).
- Chanaluisa Bustillos, M. J. (2023). Educaplay como plataforma educativa en el aprendizaje de la matemática (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Devin, F. (2017). Sistema de Escalas de Usabilidad: ¿qué es y para qué sirve? Obtenido de <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>
- Farias, A. C., Cordeiro, M. L., Felden, E. P., Bara, T. S., Benko, C. R., Coutinho, D., ... & McCracken, J. T. (2017). Attention–memory training yields behavioral and academic improvements in children diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder comorbid with a learning disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1761-1769.
- Freire, M. L. L., Yumisaca, W. G. R., & Arévalo, L. E. C. (2020). El rol de la prueba de diagnóstico en el logro de objetivos de aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(5), 312-332.
- García Valencia, J. C., & Parra Ospina, Y. Y. (2023). Uso de Educaplay como herramienta digital aplicado al razonamiento y la resolución de problemas con los números racionales en estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa Santa María de la antigua (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

- González-López, M., Machin-Mastromatteo, J., & Tarango, J. (2020). Diagnostic Evaluation of Thinking and Information Skills Through the Design and Application of Three Instruments for Children at First Grade of Elementary School. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 429-453.
- Graells, P. M. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad*, Universidad Autónoma de Barcelona, 115.
- Granados Ramos, A. C. (2020). Diseño de una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos y la comprensión del lenguaje algebraico a través de la herramienta educaplay en estudiantes de grado once de la Institución Educativa San Isidro de Ciénaga de Oro-Córdoba (Doctoral dissertation, Panamá: Universidad UMECIT, 2020.).
- Guaña, E. P. R., Rosado, S. G. P., & Quijosaca, F. (2019). Evaluación de la calidad en uso de un sistema web/móvil de control de asistencia a clases de docentes y estudiantes aplicando la norma ISO/IEC 25000 SQuaRe. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E19), 108-120.
- Herdoiza, M. (2004). Capacitación docente. *Strengthening Achievement in Basic Education (SABE) Project*. Recuperado de <http://pdf.usaid.gov/pdf/does/PNACG311.pdf>, 1283.
- ISO/IEC25022. (2016). Systems and software engineering. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/35746.html>
- Jitendra, A. K., Harwell, M. R., Dupuis, D. N., Karl, S. R., Lein, A. E., Simonson, G., & Slater, S. C. (2015). Effects of a research-based intervention to improve seventh-grade students' proportional problem solving: A cluster randomized trial. *Journal of Educational Psychology*, 107(4), 1019.
- Kim, S. C. (2021). Development of Mathematics Diagnostic Evaluation Items according to the Learning Hierarchy: Focusing on the Statistical Literacy of Middle School Students. *rigeo*, 11(8).
- Larrarte Roa, L. F. (2023). Fortalecimiento del pensamiento numérico en la sustracción a través del Hyperdoc con ayuda de los recursos educativos digitales Geogebra, Educaplay, Storyboard That en el grado 3° de la Institución Educativa Moderna de Tuluá sede Santa Cecilia (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Levis, D. (2008). Formación docente en TIC:¿ el huevo o la gallina?. *Razón y palabra*, (63).
- Ley Reformatoria a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, LOEI, Registro Oficial No 434 (2021) (testimony of Asamblea Nacional).
- Levain, J. P., Mauny, F., Pujol, S., Petit, R., Houot, H., Defrance, J., ... & Berthillier, M. (2015). Effect of noise exposure on children's performance in grade 3 of primary school. *PSYCHOLOGIE FRANCAISE*, 60(1), 35-49.
- Loyola, C., & Carvajal, A. (2019). Retroalimentación efectiva de las prácticas pedagógicas: el caso de las conversaciones desafiantes. *Revista Estudios en Educación*, 2(3), 67-96.

- Martínez, E. (2016). De la evaluación diagnóstica a la evaluación sumativa: logros y fracasos en los aprendizajes. In *Debates En Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación Evaluación* (Vol. 2, pp. 1507-1518).
- Montoya, M. S. R. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 12(2), 57-82.
- Mayorga Fernandez, M. J., Gallardo Gil, M., & Jimeno Perez, M. (2015). Diagnostic evaluation in Andalusia: A study of the assessments in the skills in mathematics area. *Aula abierta*, 43(1), 47-53.
- Páez Espitia, L. E., & Mercado Castro, E. C. (2021). Fortalecimiento de la lectura comprensiva mediante el recurso educativo digital Educaplay en segundo grado de la Institución Educativa Distrital Camilo Torres de Barranquilla (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Peláez, A., Rodríguez, J., Ramírez, S., Pérez, L., Vázquez, A., & González, L. (2013). La entrevista. Universidad autónoma de México.[En línea].[Online].[cited 2012 Septiembre 30. Disponible en: http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/E.
- Pérez Salazar, N. R. (2014). Influencia del uso de la plataforma Educaplay en el desarrollo de las capacidades de comprensión y producción de textos en el área de inglés en alumnos de 1er año de secundaria de una institución educativa particular de Lima.
- Poveda-Vásquez, R., & Zumbado-Castro, M. (2023). Diagnostic evaluation of Mathematics for the fourth grade in a Costa Rican private educational institution within the framework of curricular reform. *Uniciencia*, 37(1), 368-381.
- Reglamento general a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, Registro Oficial 2do. S. 254 (2023), Ministerio de Educación.
- Reyes, Y. M., & Rios, C. U. DESEMPEÑO DEL DISEÑO MULTIMEDIA EN EL APRENDIZAJE INTEGRAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA PERFORMANCE OF MULTIMEDIA DESIGN IN COMPREHENSIVE LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOLING. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC., 17.
- Rodríguez Conde, M. J. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). Proceso y fases de la investigación cualitativa. *Metodología de la investigación cualitativa*, 1(1), 62-78.
- Samaniego, J. F. B., Guerrero, F. E. B., & Zambrano, C. A. T. (2018). Nueva propuesta para realizar una planificación microcurricular en el área de matemáticas. *INNOVA Research Journal*, 3(9), 63-86.
- Schaughency, E., Clifford, A. E., & Carroll, J. L. (2022). Assessment of achievement and learning disabilities.

- Shepard, L. (2006). La evaluación en el aula. *Educational Measurement*, 4, 623-646.
- Thomazoni, J. G., Matos, J. B., Spigolon, C. C., Menegon, L. F., Figueredo Leal, J. M., Araldi, S., & Villas-Boas, V. (2021). Preparing girls for mathematics olympiad. In *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education* (No. 11, pp. 339-346).
- Trujillo, C., Naranjo, M., Lomas, K. & Merlo, M. (2019). *Investigación Cualitativa*. Editorial Universidad Técnica del Norte UTN. Red de Ciencia Naturaleza y Turismo RECINATUR, Valdivia Chile.
- Villegas, G. C. C., León, A. M., Mejía, K. L. G., & Vega, D. E. P. (2023). Estrategia pedagógica para el uso de la herramienta Educaplay en el aprendizaje del idioma inglés. *Revista UNIANDES Episteme*, 10(2), 220-233.
- Ze, M. (2019). Local weighted regression statistical analysis based mathematical education evaluation. *Cluster Computing*, 22(Suppl 2), 4729-4735.

ANEXOS

Anexo A. Carta de invitación



Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
Proyecto: Diseño de Herramientas de Evaluación Diagnóstica con
Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato,

CARTA DE INVITACIÓN

Quito, 29 de marzo del 2024.

Estimada comunidad educativa
Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo"
Presente.

De mis consideraciones:

Por medio del presente, solicito a Usted muy comedidamente se me permita realizar un estudio acerca del "DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO" en la institución a la que usted pertenece.

Este estudio tiene como objetivo Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo", lo cual servirá como base para futuras aplicaciones dentro de cada una de las asignaturas que componen la malla curricular de la carrera.

El presente trabajo investigativo será realizado por Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora, maestrante del programa de "Tecnología e Innovación Educativa" de la Universidad Técnica del Norte, el mismo que será parte del trabajo de titulación como requisito para su graduación, siendo dirigido por la profesora MSc. Evelyn Hernández y bajo la asesoría del MSC. José Guillermo Jácome.

Cabe resaltar que toda la información recopilada será de carácter confidencial y para uso exclusivo de los investigadores.

Como contrapartida, al finalizar el estudio se brindará la capacitación a los docentes sobre el desarrollo del tema planteado.

En el siguiente anexo se presentan la información a los participantes acerca de la realización de este trabajo investigativo.

Por la atención que se digno dar a la presente, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora
Maestrante UTN

Anexo B. Carta de autorización al Sr. Rector de la Institución

| | |
|--|---|
|  | <p>Maestría en Tecnología e Innovación Educativa Proyecto: Diseño de Herramientas de Evaluación Diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato.</p> |
| <p>Quito, 6 de mayo del 2024.</p> | |
| <p>Sr.Msc. Javier Paredes Rector (E) de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo" Presente.</p> | |
| <p>Estimado Sr. Rector,</p> | |
| <p>Por medio de la presente, me dirijo a usted en mi calidad de docente de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo", con el propósito de solicitar su autorización para llevar a cabo el proyecto titulado "Diseño de Herramientas de Evaluación Diagnóstica con Educaplay para la Asignatura de Matemática a Estudiantes de Bachillerato, U.E. Luxemburgo".</p> | |
| <p>El objetivo principal de este proyecto es desarrollar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, específicamente diseñadas para la asignatura de Matemática en el nivel de Bachillerato de nuestra institución. Estas herramientas tienen como finalidad mejorar la comprensión y el desempeño de los estudiantes en esta área, promoviendo así un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo y personalizado.</p> | |
| <p>Para llevar a cabo este proyecto, se contempla realizar las siguientes actividades:</p> | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Análisis de necesidades y objetivos educativos en la asignatura de Matemática.2. Diseño y desarrollo de las herramientas de evaluación diagnóstica en la plataforma Educaplay.3. Implementación y evaluación de las herramientas diseñadas en el aula.4. Análisis de resultados y elaboración de informes finales con recomendaciones para la mejora continua. | |
| <p>Este proyecto está dirigido por la profesora MSc. Evelyn Hernández y bajo la asesoría del MSC. José Guillermo Jácome; quienes estarán a cargo de garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos y el adecuado uso de los recursos institucionales.</p> | |
| <p>Agradecemos de antemano su consideración y apoyo para la realización de este proyecto, el cual sin duda contribuirá de manera significativa al proceso educativo de nuestros estudiantes.</p> | |
| <p>Quedamos a su disposición para ampliar cualquier información adicional que considere necesaria.</p> | |
| <p>Atentamente,</p> | |
|  Ing. Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora Maestrante UTN |  |

Anexo C. Información para participantes



Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
Proyecto: Diseño de Herramientas de Evaluación Diagnóstica con
Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato,

Investigador: Ing. Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora
agtulcanazam@utn.edu.ec

Directora: MSc. Evelyn Hernández Martínez
eehernandezm@utn.edu.ec

INFORMACIÓN PARA PARTICIPANTES

1. ¿Qué es este estudio?

Este estudio tiene como objetivo Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo", lo cual servirá como base para futuras aplicaciones dentro de cada una de las asignaturas que componen la malla curricular de la carrera.

2. ¿Quiénes son los investigadores?

Este estudio será realizado por Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora, maestrante del programa de "Tecnología e Innovación Educativa" de la Universidad Técnica del Norte, el mismo que será parte del trabajo de titulación como requisito para su graduación, siendo dirigido por la profesora MSc. Evelyn Hernández y bajo la asesoría del MSC. José Guillermo Jácome.

3. ¿Qué involucra la participación de la comunidad educativa Unidad Educativa "Luxemburgo"?

La participación de la comunidad educativa de la institución, en esta investigación, involucra un conjunto de entrevistas a los docentes de la asignatura de matemática de Bachillerato, la cual contendrá preguntas relacionadas a las herramientas de evaluación diagnóstica utilizadas en el aula.

En ambos instrumentos de recolección de datos NO le serán colocados preguntas sobre asuntos confidenciales, la finalidad de estos es recabar información que permita cimentar las bases para la propuesta pedagógica a diseñarse.

4. ¿Cómo se ejecutará la recolección de datos?

La entrevista será realizada, de preferencia, a través de cuestionarios elaborados en Microsoft Forms; esto por razones prácticas en relación a la disponibilidad, tiempo y ubicación de la población estudiada, tomando un tiempo aproximado de 20 min.

5. ¿Si Usted decide participar, puede alterar su decisión en el futuro?

Su decisión de participar en este estudio es completamente voluntaria, por lo que no es obligado a participar. En caso de su aceptación para participar en este proyecto, podrá en cualquier momento, alterar su decisión.

6. ¿Que acontece con la información recopilada?

Todas las informaciones brindadas por docentes y estudiantes son estrictamente confidenciales, siendo apenas conocidas por los investigadores revisores de este estudio. Así también constituirán como base para el diseño de la propuesta pedagógica planteada la cual se conformará como un recurso didáctico para los docentes de matemática.

7. ¿Qué contrapartidas resultan de la participación en este estudio?

Cuando todo el estudio concluya, el personal docente de matemática obtendrá acceso a las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay diseñado, para su posterior uso y adaptación en caso de que lo requieran. Así también se ofertará una capacitación en la elaboración de dicho material, así como de su potencialidad en la promoción de habilidades investigativas en los estudiantes.

8. ¿Puede haber temas adicionales sobre la participación en este estudio?

Todas las preguntas que nos pueda realizar sobre este estudio deben ser direccionadas a los correos: agtulcanazam@utn.edu.ec o alvaro-tulcanaza@hotmail.com, siendo resueltas de inmediato en la mayor medida de lo posible

Anexo D. Formulario de consentimiento informado



Maestría en Tecnología e Innovación Educativa
Proyecto: Diseño de Herramientas de Evaluación Diagnóstica con
Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato.

Investigador: Ing. Alvaro Gilberto Tulcanaza Mora
agtulcanazam@utn.edu.ec

Directora: MSc. Evelyn Hernández Martínez
eehernandezm@utn.edu.ec

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO: "DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON EDUCAPLAY
PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, U.E.
LUXEMBURGO"

Yo, Juan Carlos Falconi Cárdenas, con
dirección de email, juan.falconi@educam.gov.ec, declaro que tuve conocimiento
de la información para los participantes, del proyecto "Diseño de Herramientas de Evaluación
Diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato, U.E.
Luxemburgo", y en el cual decidí participar de la entrevista e información solicitada por los
investigadores para la ejecución de dicho estudio.

Firma del participante

07-05-2024

Fecha

En la fecha antes mencionada, entregué al participante la carta de "Información para
participantes" sobre el estudio solicitado, y me pongo a su disposición para esclarecer las
preguntas que surjan, razón por lo cual se considera que él posee la información suficiente para
decidir de forma transparente.

Firma del investigador

7 de mayo 2024

Fecha

Anexo E. Lineamientos generales entrevista dirigida a los docentes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

Entrevista dirigida a los docentes

Lineamientos Generales:

El presente cuestionario hace parte del trabajo de titulación titulado: “Diseño de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato, U.E.Luxemburgo”.

Este cuestionario, será manejado con total criterio de responsabilidad y confiabilidad de la información proporcionada. El propósito de la entrevista es investigar y comprender el nivel de conocimiento que tienen los docentes de Bachillerato del área de matemática sobre el uso de herramientas de evaluación diagnóstica, específicamente en relación con Educaplay. El cuestionario está conformado por 6 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Estimado validador a continuación se presenta el sistema de objetivos de la investigación con la finalidad de proporcionar información para la evaluación de la pertinencia y coherencia del presente instrumento.

Objetivo General

Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo".

Objetivos Específicos

- a) Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.
- b) Elaborar herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay de acuerdo a cada bloque curricular de la asignatura de matemática en Bachillerato.
- c) Implementar las herramientas de evaluación diagnóstica a estudiantes y docentes del área.
- d) Analizar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica en estudiantes de Bachillerato.

Anexo F. Cuestionario entrevista dirigida a los docentes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES

TEMA: “DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO”.

El objetivo general de la investigación es: Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo".

Instrucciones:

- Por favor conteste sinceramente cada una de las preguntas que se presentan a continuación y responda según usted considere conveniente. De antemano muchas gracias por su colaboración
- Este instrumento es confidencial. Los datos recolectados serán de uso exclusivo para la investigación.

Datos informativos:

- **Nombre:** _____
- **Género:** Masculino _ Femenino _
- **Edad:** _____ años
- **Grado de formación académica:** Tercer Nivel_ Cuarto Nivel_ Phd_ Otro _____
- **Curso de bachillerato que dicta clase:** Primero_ Segundo_ Tercero _

- 1) ¿Cuál es su comprensión del concepto de evaluación diagnóstica dentro del contexto educativo?
- 2) ¿Cuál es la importancia de la evaluación diagnóstica en el proceso de enseñanza y aprendizaje?
- 3) ¿Podría describir la o las herramientas de evaluación diagnóstica que utiliza, para llevar a cabo la evaluación de las destrezas matemáticas de sus estudiantes en el bachillerato?
- 4) ¿Qué papel juega la retroalimentación proporcionada a través de herramientas de evaluación diagnóstica en la mejora del rendimiento de los estudiantes y en la adaptación de su enseñanza?
- 5) ¿Qué recursos o capacitación cree que serían útiles para mejorar la comprensión y el uso de herramientas de evaluación diagnóstica entre los docentes de bachillerato?
- 6) ¿Cuál es su opinión sobre incorporar tecnología, como software de evaluación o plataformas en línea, en sus herramientas de evaluación diagnóstica para mejorar la recopilación y el análisis de datos sobre el desempeño de los estudiantes?

Anexo G. Validación del cuestionario de entrevista dirigida a los docentes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

| Ítems N° | Validación | | | Observación |
|----------|------------|-------------|-----------|-------------|
| | Coherencia | Pertinencia | Redacción | |
| 1 | E | E | B | |
| 2 | E | B | E | |
| 3 | E | E | E | |
| 4 | E | E | E | |
| 5 | E | E | E | |
| 6 | E | B | E | |

Observaciones Generales:

Datos del Validador

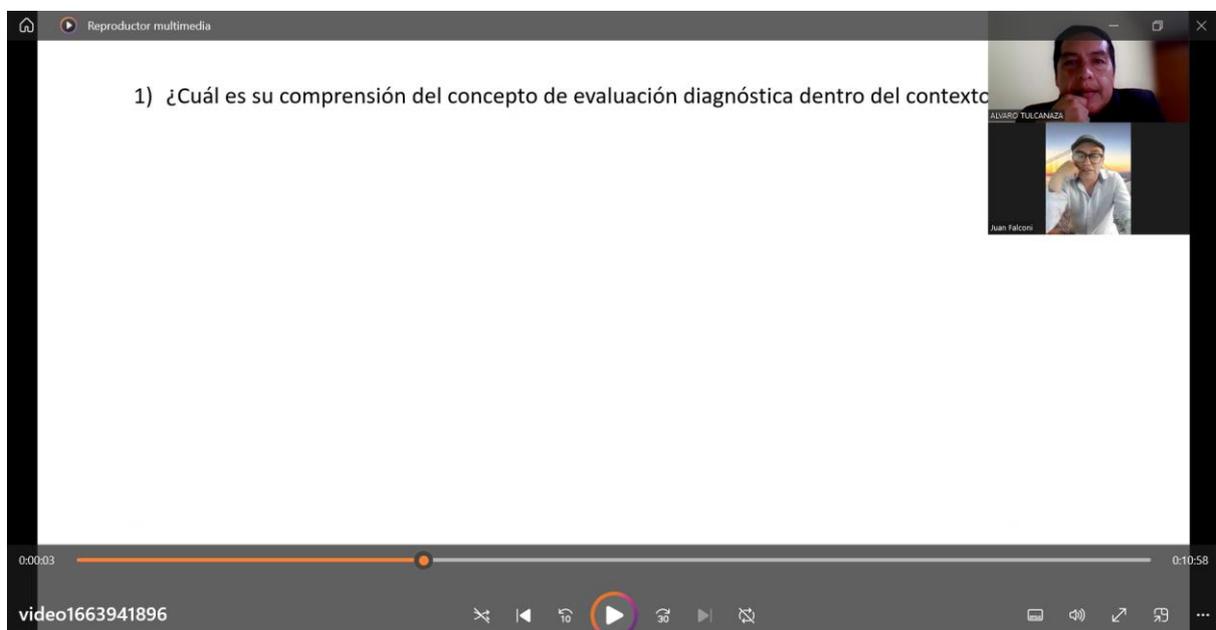
Nombre: Marcelo Mina

Cédula de Identidad: 1001997541

Especialidad: Educación

Firma

Anexo H. Evidencia de la aplicación de entrevista dirigida a docentes mediante Zoom.



Anexo I. Lineamientos generales evaluación diagnóstica dirigida a los estudiantes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE POSGRADO

Prueba diagnóstica dirigida a los estudiantes

Lineamientos Generales:

El presente cuestionario hace parte del trabajo de titulación titulado: “Diseño de herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay para la asignatura de matemática a estudiantes de bachillerato, U.E.Luxemburgo”.

Este cuestionario, será manejado con total criterio de responsabilidad y confiabilidad de la información proporcionada. El propósito de la Prueba diagnóstica es obtener información valiosa para diseñar herramientas de evaluación con el uso de la tecnología que ayuden a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico y alcanzar un nivel más sólido en sus destrezas matemáticas. El cuestionario está conformado por 12 preguntas que pretenden recoger información fidedigna del objeto de estudio.

Estimado validador a continuación se presenta el sistema de objetivos de la investigación con la finalidad de proporcionar información para la evaluación de la pertinencia y coherencia del presente instrumento.

Objetivo General

Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo".

Objetivos Específicos

- a) Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Bachillerato sobre herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.
- b) Elaborar herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay de acuerdo a cada bloque curricular de la asignatura de matemática en Bachillerato.
- c) Implementar las herramientas de evaluación diagnóstica a estudiantes y docentes del área.
- d) Analizar la efectividad de las herramientas de evaluación diagnóstica en estudiantes de Bachillerato.

Anexo J. Prueba diagnóstica dirigida a los estudiantes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

PRUEBA DIAGNOSTICA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES

TEMA: "DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON EDUCAPLAY PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, U.E. LUXEMBURGO".

El objetivo general de la investigación es: Diseñar herramientas de evaluación diagnóstica utilizando la plataforma Educaplay, para la asignatura de matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Luxemburgo".

Instrucciones:

- Por favor lea detenidamente cada una de las preguntas que se presentan a continuación y responda subrayando la opción que usted considere conveniente. De antemano muchas gracias por su colaboración
- Este instrumento es anónimo y confidencial. Los datos recolectados serán de uso exclusivo para la investigación.

Datos informativos:

- **Nombre:** _____
- **Género:** Masculino _ Femenino _
- **Curso de bachillerato al que pertenece:** Primero _Segundo _Tercero _

1. Quince obreros cavan una zanja de 60 m en 6 horas. ¿Cuántos metros cavarán 6 obreros en 4 horas?

- a) 16
- b) 24
- c) 36
- d) 40

2. En el cuerpo humano habitan aproximadamente 2 000 000 bacterias por cm^2 . Si al tomar un baño se pierde el 20 % de estas, y si al usar un jabón antibacteriano se pierde un 20 % adicional, ¿qué porcentaje de bacterias se conserva en el cuerpo?

- a) 36
- b) 40
- c) 60
- d) 64

3. La ecuación $\frac{x}{2} + \frac{x+2}{3} = 4$ tiene solución:

- a) 8
- b) 6
- c) 4
- d) 5

4. La ecuación $\frac{1}{x-1} = \frac{2}{x}$ tiene solución:

- a) 4
- b) 2
- c) 8
- d) 3

5. Para cercar un terreno de forma rectangular de 750 m^2 de superficie, se han utilizado 110 m de malla de alambre. ¿Cuál es el largo de este terreno, en metros?

- a) 30
- b) 25
- c) 64
- d) 103

6. Un grupo de arqueólogos ha delimitado un área triangular de 200 m^2 para sus estudios sobre una civilización antigua. Determine, en metros, la medida de la base a delimitar si se establece que la misma tiene que ser el doble de la altura.

- a) $10\sqrt{2}$
- b) $20\sqrt{2}$
- c) $5\sqrt{2}$
- d) $30\sqrt{2}$

7. ¿Qué ángulo forman las manecillas del reloj de la catedral a las 17h00?

- a) 170°
- b) 120°
- c) 150°

8. La medida en Radianes (Rad) de un ángulo de 270° es:

- a) $\frac{2}{3}\pi \text{ Rad}$
- b) $\pi \text{ Rad}$
- c) $\frac{1}{2}\pi \text{ Rad}$
- d) $\frac{3}{2}\pi \text{ Rad}$

9. Hallar la mediana de la muestra.

$$x = \{1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6\}$$

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

10. Identifique la respuesta correcta.

Considere las siguientes muestras:

$$x = \{1, 2, 3, 4, 5\};$$

$$y = \{2, 3, 4\}$$

Obtenga los valores de:

ux: media de la muestra x

uy: media de la muestra y

Entonces el valor de la resta "**ux - uy**" resulta:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

11. En una baraja de 52 cartas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una carta no numérica (A, J, Q, K) roja? Considere que el naipe está conformado por la mitad de cartas negras y la mitad de rojas.

- a) $\frac{2}{13}$
- b) $\frac{6}{13}$
- c) $\frac{8}{13}$
- d) $\frac{1}{2}$

12. Con base en los datos de la tabla, calcule la probabilidad de que una persona con la hidratación adecuada pueda completar una carrera de 15km

| Número de personas que completan la carrera | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|---------|
| Situaciones | Hidrataciones adecuadas | Hidrataciones inadecuadas | Totales |
| Practica deportes | 60 | 10 | 70 |
| No practica deportes | 20 | 90 | 110 |
| Total | 80 | 100 | 180 |

- a) $\frac{11}{18}$
- b) $\frac{4}{9}$
- c) $\frac{1}{3}$
- d) $\frac{7}{9}$

Anexo K. Validación de la prueba diagnóstica dirigida a los estudiantes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

| Ítems N° | Validación | | | Observación |
|----------|------------|-------------|-----------|-------------|
| | Coherencia | Pertinencia | Redacción | |
| 1 | E | E | E | |
| 2 | E | E | E | |
| 3 | E | E | E | |
| 4 | E | E | B | |
| 5 | E | E | B | |
| 6 | E | E | E | |
| 7 | E | B | E | |
| 8 | E | E | E | |
| 9 | E | E | E | |
| 10 | E | E | E | |
| 11 | E | B | E | |
| 12 | B | E | E | |

Observaciones Generales:

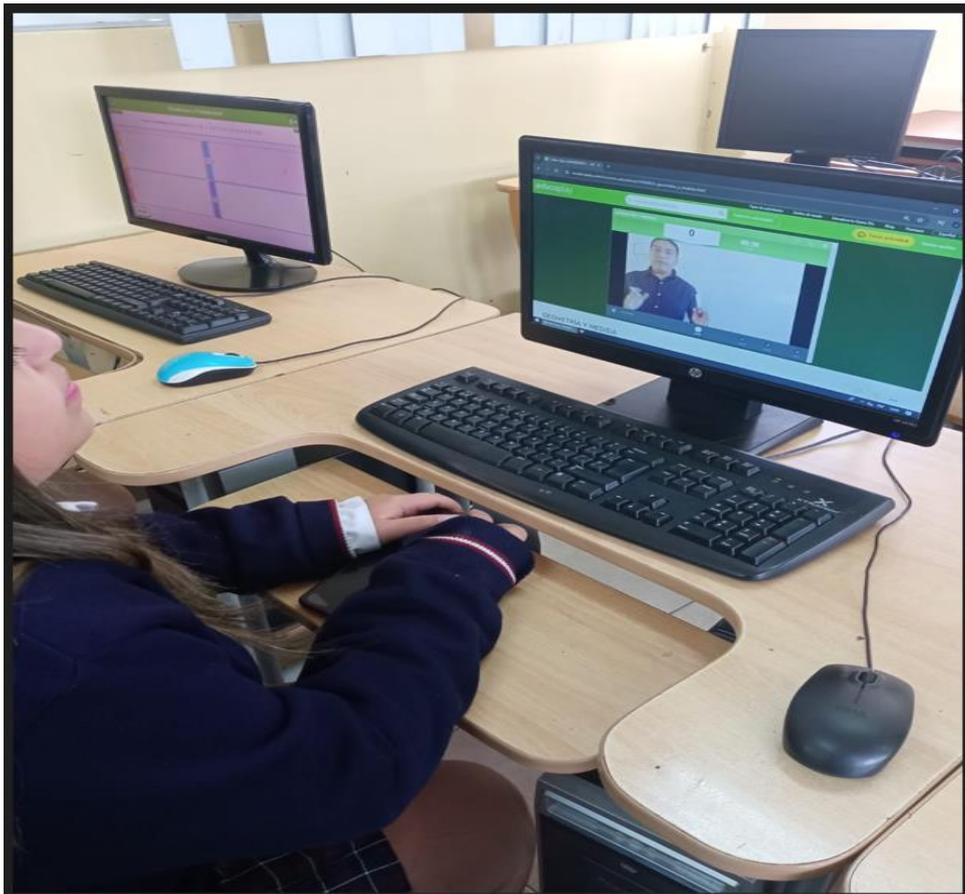
Datos del Validador

Nombre: Marcelo Mina
Cédula de Identidad: 1001997541
Especialidad: Educación

Firma

Anexo L. Evidencia de Implementación de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay a estudiantes y docentes.





Anexo M. Encuesta de usabilidad de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay (SUS), realizado en Microsoft Forms.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO

Encuesta de usabilidad evaluación diagnóstica de matemática con Educaplay

-

La encuesta de usabilidad tiene como objetivo evaluar la satisfacción de los usuarios al utilizar las herramientas de evaluación diagnóstica de Matemática con Educaplay. Los resultados ayudarán a mejorar las herramientas de evaluación en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- **Confidencialidad:** Todas las respuestas son anónimas y serán utilizadas únicamente con fines de investigación y mejora de las herramientas de evaluación diagnóstica con Educaplay.
- **Honestidad:** Responda con la mayor sinceridad posible, ya que sus opiniones son esenciales para mejorar la experiencia de enseñanza - aprendizaje.

DATOS INFORMATIVOS

Nombre: *

Tu respuesta _____

Genero

Masculino

Femenino

Año de Bachillerato

Primero

Segundo

Tercero

AtrásSiguienteBorrar formulario

Encuesta de Usabilidad de la Evaluación Diagnóstica de Matemática con Educaplay para Bachillerato - Adaptación James (2018)

*

| | Totalmente de acuerdo | De acuerdo | Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, neutral o indeciso | En desacuerdo | Totalmente en desacuerdo |
|---|-----------------------|-----------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| ¿Considera que usaría la aplicación frecuentemente? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera que el uso de la aplicación es complejo? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera que la aplicación es fácil de usar? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera que necesita tener conocimientos técnicos para utilizar la aplicación? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿En su opinión, considera que las funciones de la aplicación están bien integradas? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Cree usted que la aplicación es consistente? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera usted que la mayoría de las personas aprendería de forma rápida? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿En su opinión, considera que la aplicación es útil en su ámbito de estudiante? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera usted que la aplicación le brinda todas las seguridades al usarla? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Considera usted que la aplicación es intuitiva? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |