



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN ENTORNOS DIGITALES DE APRENDIZAJE

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN EN ENTORNOS DIGITALES DE APRENDIZAJE**

TEMA

**SMARTICK COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL DESARROLLO DE LAS
HABILIDADES EN OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL
DÉCIMO AÑO**

Autor/es:

Ing. Mauro Danilo Palacios Moran

Tutor/a:

Dra. Lila Maribel Morán Borja, PhD.

Ecuador

2025



La Universidad para todos



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado con todo mi amor y gratitud a mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental a lo largo de este camino académico. A mis padres, quienes con su inquebrantable apoyo, amor y sacrificio me han brindado las herramientas necesarias para alcanzar mis metas. A mis hermanos, quienes, con su compañía, consejos y comprensión, han sido una fuente constante de inspiración y motivación. Sin ustedes, este logro no sería posible.

A todos los que han formado parte de mi vida y han contribuido a mi crecimiento personal y académico, les dedico este esfuerzo. A aquellos momentos compartidos que me han hecho más fuerte y perseverante, y a quienes, con su ejemplo y cariño, me han enseñado a nunca rendirme. Este trabajo es una pequeña muestra del fruto de su amor y dedicación.

Ing. Mauro Danilo Palacios Moran



La Universidad para todos





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la Universidad Bolivariana de Ecuador, por haberme brindado el espacio y los recursos para llevar a cabo este proyecto de investigación. A mis profesores, quienes, con su dedicación, paciencia y conocimiento, han sembrado en mí la pasión por el aprendizaje y el deseo de superación constante. Su orientación ha sido clave en mi formación académica.

Especialmente, quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi tutor, cuyo apoyo y guía han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Su confianza en mis habilidades y sus valiosas sugerencias me han permitido superar los desafíos que surgieron a lo largo de este camino. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por haber sido parte esencial de esta etapa de mi vida.

Ing. Mauro Danilo Palacios Moran



La Universidad para todos



RESUMEN

La presente investigación se centra en la implementación del programa educativo digital Smartick como herramienta didáctica para mejorar las habilidades en operaciones matemáticas básicas —suma, resta, multiplicación y división— en estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, en Quevedo, Ecuador, el objetivo fue evaluar la efectividad de Smartick en el desarrollo de dichas habilidades. Para ello, se adoptó una metodología de enfoque mixto, con un diseño transversal, bibliográfico, documental y de campo. Se aplicaron pruebas diagnósticas, cuestionarios, observaciones directas y análisis estadísticos a una muestra de 20 estudiantes seleccionados aleatoriamente. Los resultados mostraron mejoras significativas en velocidad, precisión y confianza al realizar operaciones básicas en los estudiantes que utilizaron el programa. Además, se evidenció un incremento del interés por las matemáticas y una actitud positiva hacia el aprendizaje. La propuesta pedagógica basada en Smartick incorporó estrategias adaptativas, gamificación y evaluación continua, maximizando la participación estudiantil. Mediante encuestas a estudiantes validada por expertos, aplicando una ficha de evaluación demostraron mejoras sustanciales en la velocidad, precisión y confianza de los alumnos que se inscribieron en Smartick. Además, hubo una mayor fascinación con las matemáticas y una perspectiva positiva de su educación. La investigación concluye que Smartick es una herramienta eficaz para fortalecer habilidades matemáticas y reducir brechas de aprendizaje, aunque su éxito depende de la capacitación docente y el acceso equitativo a tecnología.

Palabras clave: Smartick, operaciones matemáticas básicas, aprendizaje adaptativo, tecnología educativa, educación en matemáticas.





ABSTRACT

This research focuses on the implementation of the digital educational programme Smartick as a didactic tool to improve skills in basic mathematical operations - addition, subtraction, multiplication and division - in tenth grade students of the Nicolás Infante Díaz Educational Unit, in Quevedo, Ecuador, the objective was to evaluate the effectiveness of Smartick in the development of these skills. For this purpose, a mixed approach methodology was adopted, with a cross-sectional, bibliographic, documentary and field design. Diagnostic tests, questionnaires, direct observations and statistical analyses were applied to a sample of 20 randomly selected students. The results showed significant improvements in speed, accuracy and confidence when performing basic operations in the students who used the programme. In addition, there was an increase in interest in mathematics and a positive attitude towards learning. The Smartick-based pedagogical approach incorporated adaptive strategies, gamification and continuous assessment, maximising student participation. Expert-validated student surveys, using an evaluation sheet, demonstrated substantial improvements in the speed, accuracy and confidence of students who enrolled in Smartick. In addition, there was an increased fascination with mathematics and a positive outlook on their education. The research concludes that Smartick is an effective tool for strengthening maths skills and reducing learning gaps, although its success depends on teacher training and equitable access to technology.

Keywords: Smartick, basic mathematical operations, adaptive learning, educational technology, mathematics education.





ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
Presentación y contextualización.....	1
Justificación del problema	1
Planteamiento del problema.....	3
Precisión del tema.....	3
Objeto de la investigación.....	3
Objetivo general.....	3
Planteamientos hipotéticos	4
Declaración de las variables	4
Objetivos específicos de la investigación	4
Identificación de los métodos a emplear.....	4
Declaración de la población y muestra	5
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO SOBRE SMARTICK COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES EN OPERACIONES MATEMÁTICAS.....	8
1.1. Antecedentes	8
1.1.1. Antecedentes internacionales	8
1.1.2. Antecedentes nacionales.....	9
1.1.3. Antecedente local	10
1.2. Bases teóricas.....	11
1.2.1. Teorías del aprendizaje matemático	11
1.2.2. Introducción y desarrollo de los programas educativos digitales.....	11
1.2.3. Programas educativos digitales	14
1.2.4. Fundamentos pedagógicos del programa Smartick	19
1.2.5. Contribuciones a la práctica educativa	23
1.3. Bases normativas y legales	25
1.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).....	25





1.3.2.	Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)	25
1.3.3.	Plan Nacional de Desarrollo (PND) “Toda una Vida” (2017-2021).....	26
1.3.4.	Estándares de Calidad Educativa.....	26
1.3.5.	Políticas de Inclusión Digital.....	26
1.3.6.	Convenios Internacionales.....	27
1.4.	Relevancia del estudio en el contexto educativo actual.....	27
1.5.	Criterios de posición que asume el investigador.....	28
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.....		32
2.1.	Conceptualización y operacionalización de las variables	32
2.2.	Enfoque de la investigación	33
2.3.	Alcance de la investigación	34
2.4.	Declaración y justificación del tipo de investigación	34
2.5.	Métodos empleados y sus propósitos.....	35
2.6.	Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	36
2.7.	Delimitación de la población y la muestra.....	37
2.8.	Estrategia metodológica investigativa	37
2.8.1.	Fase de revisión teórica	37
2.8.2.	Fase de evaluación inicial.....	37
2.8.3.	Fase de modelación de la propuesta	37
2.8.4.	Fase de evaluación final o confirmación de la propuesta.....	38
2.8.5.	Fase de validación de la propuesta	38
2.9.	Presentación de los resultados del estudio diagnóstico.....	44
2.10.	Conclusiones del diagnóstico causal	45
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....		45
3.1.	Propuesta.....	45
3.2.	Fundamentación.....	46
3.3.	Propósitos u objetivos	46





3.3.1. Objetivo general	46
3.3.2. Objetivos específicos.....	47
3.4. Características de la aplicación.....	47
3.5. Estructura didáctica de los componentes de la aplicación.....	48
3.6. Exigencias de la aplicación.....	50
3.7. Requisitos para la aplicación	51
3.8. Condiciones	52
3.9. Criterios que debe cumplir Smartick según su naturaleza y alcance.....	53
3.10. Demostraciones y ejemplos.....	54
3.11. Formas de aplicación, implementación y evaluación.....	54
3.11.1. Recursos	54
3.11.2. Beneficiarios.....	55
3.12. Desarrollo de la propuesta.....	55
3.12.1. Diagnóstico de las necesidades y justificación.....	55
3.13. Validación de propuesta por expertos	61
3.13.1. Instrumento de validación	62
3.13.2. Escala de evaluación.....	63
3.13.3. Resultados de la validación	63
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS.....	83





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptualización y operacionalización de las variables.....	33
Tabla 2. Resultados de la validación por especialistas	39
Tabla 3. Frecuencia de resolución de operaciones matemáticas en la vida cotidiana	40
Tabla 4. Opinión sobre mejorar las habilidades matemáticas con la práctica	40
Tabla 5. Habilidad para realizar operaciones matemáticas	41
Tabla 6. Los ejercicios del programa Smartick te han ayudado a mejorar tus habilidades de resolución de problemas matemáticos	42
Tabla 7. Resultados de la validación por docentes investigadores	44
Tabla 8. Estructura didáctica de los componentes de la aplicación.....	49
Tabla 9. Resultados del diagnóstico inicial de los estudiantes	56
Tabla 10. Resumen de las características de los estudiantes	59
Tabla 11. Elementos clave del entorno de aprendizaje	61
Tabla 12. Resultados clave de la evaluación	61
Tabla 13. Escala de evaluación.....	63
Tabla 14. Valoración del experto 1.....	64
Tabla 15. Valoración del experto 2.....	65
Tabla 16. Valoración del experto 3.....	66





ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de resolución de operaciones matemáticas en la vida cotidiana.....	40
Figura 2. Opinión sobre mejorar las habilidades matemáticas con la práctica	41
Figura 3. Habilidad para realizar operaciones matemáticas	42





LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario inicial aplicado a los estudiantes	83
Anexo 2. Cuestionario final aplicado a los estudiantes.....	84
Anexo 3. Elaboración de la encuesta inicial.....	87
Anexo 4. Ejecución de práctica en el programa matemático	87
Anexo 5. Ejecución de prueba de satisfacción de la aplicación.....	88
Anexo 6. Ejecución de prueba de satisfacción de la aplicación.....	88
Anexo 7. Los ejercicios del programa Smartick te han ayudado a mejorar tus habilidades de resolución de problemas matemáticos.....	87





INTRODUCCIÓN

Presentación y contextualización

El programa matemático Smartick ha sido reconocido como una innovación pionera en la educación matemática en todo el mundo. Smartick adapta el aprendizaje al ritmo y el nivel de comprensión de cada estudiante utilizando inteligencia artificial y algoritmos sofisticados. El enfoque del programa se basa en una práctica diaria de 15 minutos, y enfatiza el desarrollo de habilidades en operaciones fundamentales como suma, resta, multiplicación y división, así como para mejorar el razonamiento lógico y la resolución de problemas. El enfoque de Smartick de participar en ejercicios interactivos y juegos matemáticos tiene como objetivo alentar a los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más agradable y efectivo.

La necesidad urgente de mejorar la educación matemática ha sido destacada por organizaciones internacionales como la UNESCO, que creen que es crucial preparar nuevas generaciones para los desafíos del siglo XXI. El desarrollo de habilidades críticas en tecnología, ciencia, economía y otras áreas depende de la competencia en matemáticas, lo cual es crucial para el éxito académico. En respuesta a estos desafíos, varios gobiernos e instituciones educativas han implementado programas como Smartick para mejorar el aprendizaje y disminuir las deficiencias matemáticas. Las soluciones tecnológicas personalizadas han demostrado ser un enfoque efectivo para abordar el retraso académico global en matemáticas UNESCO 2023.

El desarrollo de habilidades fundamentales entre los estudiantes en Ecuador está presentando un obstáculo importante para la educación matemática. La Unidad Educativa de Nicolás Infante Díaz, situada en el cantón de Quevedo, no es ajeno a esta situación. La falta de conocimiento fundamental en las operaciones básicas entre los estudiantes de décimos años en esta institución ha resultado en una disminución significativa en su capacidad para resolver problemas matemáticos desafiantes.

Justificación del problema

La tecnología ha cambiado la forma en que se enseña y se aprende matemáticas, ofreciendo herramientas eficientes y adaptativas. El uso de plataformas educativas como Smartick, que utiliza inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje, ha demostrado ser una manera





efectiva de atender las necesidades individuales de cada estudiante (Burbano-Pantoja et al., 2021). Esta tecnología permite que el contenido matemático se ajuste al ritmo de aprendizaje de cada alumno, lo que facilita una mejor comprensión de los conceptos y disminuye la frustración que puede surgir de un aprendizaje estandarizado (N. A. V. Vargas et al., 2020).

La incorporación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también introduce elementos interactivos que elevan la motivación y el interés de los estudiantes. Herramientas digitales, como juegos y desafíos matemáticos personalizados, hacen que el aprendizaje sea más dinámico y entretenido, lo que contribuye a mantener la atención y el compromiso del alumno (Zúñiga-Meléndez et al., 2020). Este enfoque no solo favorece la adquisición de habilidades matemáticas, sino que también promueve una mayor autonomía en el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y recibir el apoyo necesario en las áreas donde enfrentan dificultades (Vesga & Calderón, 2021).

El desarrollo de habilidades matemáticas básicas es crucial para el pensamiento lógico y el razonamiento abstracto, constituyendo una parte esencial del crecimiento cognitivo. Las matemáticas, al involucrar procesos complejos de abstracción y resolución de problemas, permiten a los estudiantes cultivar habilidades de pensamiento crítico que les ayudan a enfrentar desafíos en diversos aspectos de su vida (Macas et al., 2020). Desde una perspectiva teórica, el aprendizaje matemático está íntimamente relacionado con teorías del desarrollo cognitivo, como el constructivismo de Piaget, que sostiene que los individuos construyen su conocimiento a través de la interacción activa con el entorno y la resolución de problemas. Por lo tanto, enseñar matemáticas de manera efectiva implica no solo transmitir conocimientos, sino también fomentar habilidades de pensamiento crítico y lógico (Escudero-Ávila, 2022).

La combinación de las matemáticas y la tecnología tiene un impacto que va más allá del aula, ya que prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado. En un entorno global donde el manejo de datos, la resolución de problemas complejos y el uso de herramientas tecnológicas son habilidades cada vez más demandadas.





Planteamiento del problema

La situación de las matemáticas entre los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz es preocupante, especialmente en lo que se refiere a la ejecución de operaciones básicas. Esta deficiencia se ha manifestado en las bajas calificaciones obtenidas en las evaluaciones estandarizadas y en las dificultades que enfrentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos cotidianos (Crespo-Díaz et al., 2023). A pesar de haber implementado diversas estrategias pedagógicas, los resultados no han sido satisfactorios, lo que indica la necesidad de buscar enfoques y herramientas innovadoras que fortalezcan las habilidades matemáticas de los estudiantes (Villaverde et al., 2022). ¿Cómo el programa matemático Smartick desarrolla las habilidades en operaciones básicas de los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo?

Precisión del tema

Este proyecto de implementación del programa matemático Smartick para desarrollar las habilidades de operaciones básicas en estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz se alinea directamente con la línea de innovación en estrategias educativas y tecnologías aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. Dentro de esta línea, el estudio examina la eficacia de Smartick como una herramienta innovadora de aprendizaje, enfocándose en su capacidad para fortalecer competencias matemáticas básicas, aspecto fundamental para el desarrollo académico en áreas científicas y técnicas.

Objeto de la investigación

Fortalecer las habilidades en operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

Objetivo general

Evaluar la efectividad del programa matemático Smartick en la mejora de las habilidades de operaciones básicas en estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo.





Planteamientos hipotéticos

La hipótesis central de esta investigación es que el uso del programa matemático Smartick mejorará significativamente las habilidades de operaciones básicas en los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo. Para validar esta hipótesis, se planteó la siguiente pregunta:

- ¿Qué efectos tiene el uso del programa matemático Smartick en el desarrollo de las habilidades en operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo?

Declaración de las variables

Las variables de la investigación se definen de la siguiente manera:

- **Variable independiente:** Uso del programa Smartick
- **Variable dependiente:** desarrollo de habilidades en operaciones matemáticas básicas

Objetivos específicos de la investigación

1. Fundamentar teóricamente el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas básicas
2. Determinar los antecedentes y resultados previos de la implementación de programas de enseñanza asistida por tecnología en el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales
3. Determinar el nivel inicial de habilidades de operaciones básicas en los estudiantes antes de la implementación del programa Smartick.
4. Aplicar el programa matemático Smartick durante un período de tiempo determinado.
5. Evaluar el progreso en las habilidades de operaciones básicas de los estudiantes después de la implementación del programa smartick

Identificación de los métodos a emplear

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizarán los siguientes métodos:

Método de análisis: se evalúa el efecto del Programa de Matemáticas Smartick para Tecnología Básica.





Método de inspección: el examen directo y sistemático del desempeño de los estudiantes matemáticos debe implementarse después de centrarse en las habilidades participantes, participantes, incentivos y de resolución de problemas matemáticos antes y después de la implementación del programa Smartick

Método matemático estadístico: el análisis estadístico de los datos obtenidos se implementa para identificar los resultados y establecer una correlación entre Smartick y Mathematical Journal.

Método teórico: Se utilizó para fundamentar la investigación desde un punto de vista conceptual, a través del análisis de teorías del aprendizaje, antecedentes internacionales, nacionales y locales, y la revisión bibliográfica sobre el uso de tecnologías en la educación matemática.

Método empírico: Aplicado en la fase práctica del estudio mediante la implementación de un diseño cuasiexperimental de tipo transversal, sin asignación aleatoria de los participantes. Se aplicaron pruebas diagnósticas antes (pretest) y después (postest) del uso del programa Smartick, con el fin de identificar los efectos de la intervención. Se utilizaron además encuestas, observación directa del desempeño de los estudiantes y análisis comparativo de resultados, lo que permitió validar empíricamente el impacto del programa en las habilidades en operaciones básicas.

Declaración de la población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por 35 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra de 20 alumnos pertenecientes al décimo grado paralelo A del colegio Nicolás Infante Díaz. Se seleccionó como una simple muestra aleatoria. Estudiante de la muestra. Garantiza una presentación justa de género y logros académicos anteriores.

Declaración

La investigación es sobre el tipo de encuesta. Incluye monitorear y medir los efectos de las variables independientes (usando aplicaciones Smartick) para afectar las variables dependientes (operaciones básicas de los estudiantes). En cuanto a su diseño, corresponde a un diseño cuasiexperimental de tipo transversal, ya que se aplicó una intervención (el uso del programa





Smartick) a un grupo determinado de estudiantes y se midieron sus efectos en un momento específico, sin realizar asignación aleatoria.

Principal contribución

Este estudio proporciona una contribución importante para mejorar la educación matemática, especialmente la tecnología digital para permitir la eficiencia de los programas SMRIETCK en entornos reales y para proporcionar evidencia específica de efectos específicos en las matemáticas. La investigación promueve el desarrollo de métodos de crianza efectivos y personales, que pueden repetirse en otras instituciones educativas con problemas similares.

Importancia, necesidades sociales, novedades y noticias científicas

La importancia de este estudio está en la tecnología básica de la educación potencial e integrada de los estudiantes que puede mejorar la tecnología matemática. Las demandas sociales de este estudio son prominentes en la situación actual, y cuando la escasez matemática restringe la educación y las oportunidades profesionales de los jóvenes (Lee, 2023), la novedad de este estudio radica en la aplicación de herramientas educativas basadas en la inteligencia artificial. Este estudio se registra en las demandas individuales de cada estudiante, y en relación con las noticias de la ciencia, este estudio se registra en la investigación moderna para integrar la tecnología digital y las matemáticas para fortalecer la educación y reducir los defectos educativos (Del-Rio et al., 2023).

Coherencia entre los elementos del diseño teórico – metodológico.

La coherencia entre los elementos del diseño teórico–metodológico de esta investigación se manifiesta en la articulación lógica entre el problema planteado, los objetivos propuestos, la fundamentación teórica y la estrategia metodológica aplicada. El uso del programa Smartick como recurso didáctico para el desarrollo de habilidades en operaciones matemáticas básicas se fundamenta en teorías del aprendizaje como el constructivismo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje adaptativo, las cuales orientan el uso de tecnologías educativas personalizadas. Esta base teórica justifica el diseño de una propuesta pedagógica basada en la interacción digital y la evaluación continua, y se alinea con los objetivos de identificar mejoras en el rendimiento matemático de los estudiantes a partir de la implementación de una herramienta tecnológica.





Asimismo, la metodología seleccionada responde directamente a las necesidades del estudio, al adoptar un enfoque mixto que combina lo cuantitativo —para medir avances mediante pruebas diagnósticas y análisis estadísticos— con lo cualitativo —para observar comportamientos, actitudes y niveles de motivación. El tipo de investigación aplicada, de campo y con un diseño cuasi-experimental, permite validar empíricamente la hipótesis formulada, estableciendo relaciones causales entre la intervención pedagógica y los resultados académicos obtenidos. De esta forma, se garantiza una correspondencia lógica entre lo que se pretende investigar, cómo se estructura teóricamente y de qué manera se ejecuta en la práctica, asegurando la validez y la relevancia del estudio.

Una breve descripción del contenido del informe

El informe de grado se basa en las siguientes secciones.

Capítulo 1: El marco teórico es la base teórica que apoya la investigación. **Capítulo 2:** Se describen el método de metodología utilizado para la investigación, el diseño experimental, los residentes y las muestras, y los métodos de recopilación y análisis de datos, **Capítulo 3:** Propuesta y confirmación de los resultados proporcionan un análisis más detallado de los datos obtenidos antes y después de la implementación de la aplicación Smartick. Se formularán resoluciones y propuestas de conclusiones generales con los resultados del estudio y los consejos sobre futuros programas de investigación y desarrollo.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO SOBRE SMARTICK COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES EN OPERACIONES MATEMÁTICAS

1.1. Antecedentes

En los últimos años, el uso de herramientas tecnológicas en la educación ha ganado un lugar destacado en los programas académicos debido a su potencial para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. En el campo de la enseñanza de las matemáticas, diversas plataformas digitales han demostrado ser efectivas al ofrecer métodos adaptativos que se ajustan a las necesidades y ritmos de cada estudiante, facilitando el desarrollo de habilidades esenciales de manera personalizada. Entre estas herramientas, el programa matemático Smartick ha surgido como una alternativa innovadora, diseñada para reforzar las competencias básicas en matemáticas mediante ejercicios interactivos y retroalimentación en tiempo real.

1.1.1. Antecedentes internacionales

Hegedus et al., (2019) realizaron una investigación en Estados Unidos con el objetivo de analizar el impacto del uso de aplicaciones digitales personalizadas en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello, llevaron a cabo un experimento con una muestra de 300 estudiantes, quienes utilizaron una plataforma que adaptaba automáticamente las tareas de matemáticas según el nivel de comprensión de cada alumno, mientras que el grupo de control continuó con las clases tradicionales. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron la plataforma digital mejoraron un 15% sus conocimientos matemáticos, en comparación con aquellos que siguieron el método convencional. En conclusión, el estudio evidenció que el uso de plataformas digitales adaptativas facilita el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos, al ofrecer una enseñanza personalizada acorde al ritmo de cada estudiante.

García et al., (2021) desarrollaron un estudio en España con el objetivo de evaluar la efectividad del programa Smartick en la mejora del rendimiento matemático de niños de educación primaria. La metodología consistió en un diseño experimental que se extendió durante seis meses, con dos grupos: uno que trabajó con el programa Smartick y otro que siguió la enseñanza tradicional. Los resultados reflejaron que los estudiantes que utilizaron Smartick lograron mejorar un 20% en sus





habilidades matemáticas, superando notablemente al grupo que no utilizó la herramienta. Como conclusión, los autores señalaron que el uso de Smartick, al ofrecer una metodología lúdica y personalizada, es una alternativa eficaz para potenciar el aprendizaje de las matemáticas en los niños.

Por su parte, Huang y Lin (2020) realizaron un estudio en Taiwán con el objetivo de determinar si las simulaciones digitales favorecen el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de secundaria. La investigación combinó métodos cualitativos y cuantitativos, aplicando simulaciones interactivas a 200 estudiantes y evaluando posteriormente sus capacidades de razonamiento y resolución de problemas. Los resultados demostraron que los alumnos que utilizaron las simulaciones digitales mejoraron significativamente en su capacidad de análisis y solución de problemas, mostrando un avance considerable frente a quienes no utilizaron estas herramientas. En conclusión, el estudio señaló que las simulaciones digitales permiten una mejor comprensión de conceptos complejos y fortalecen el pensamiento lógico-matemático, haciendo más accesible y efectivo el aprendizaje de las matemáticas.

Por último, Bottino et al., (2022) llevaron a cabo un estudio en Italia con el objetivo de evaluar el impacto del uso diario de aplicaciones educativas en el desarrollo de habilidades matemáticas en niños. La investigación se realizó durante seis meses con una muestra de 100 estudiantes que trabajaron con aplicaciones de matemáticas de manera constante. Los resultados evidenciaron que los estudiantes mejoraron en un 18% su rapidez y precisión al realizar cálculos, en comparación con su rendimiento inicial. En conclusión, el estudio demostró que el uso sistemático de aplicaciones digitales contribuye significativamente al desarrollo de habilidades de cálculo mental, facilitando un aprendizaje más dinámico y eficaz de las matemáticas.

1.1.2. Antecedentes nacionales

Córdova et al. (2020) realizaron un estudio en Ecuador con el objetivo de evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas en escuelas primarias. Para ello, utilizaron una metodología cualitativa, observando clases y entrevistando a docentes que aplicaban programas de matemáticas basados en juegos interactivos y pizarras digitales. Los resultados mostraron que los estudiantes se mostraban más motivados, participativos y





entusiastas al utilizar recursos tecnológicos, como juegos educativos y pizarras electrónicas. En conclusión, el estudio evidenció que la incorporación de tecnologías innovadoras en el aula favorece el interés por las matemáticas y mejora la participación activa de los estudiantes.

Aguirre et al. (2019) llevaron a cabo una investigación en Quito, Ecuador, con el objetivo de analizar cómo los programas informáticos especializados modifican el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria. Emplearon un diseño cuasi-experimental, donde un grupo de estudiantes trabajó con un software específico para la enseñanza del álgebra, mientras que otro grupo continuó con métodos tradicionales. Los resultados revelaron que los estudiantes que utilizaron el programa lograron mejorar un 22% en la resolución de problemas algebraicos en comparación con el grupo control. Como conclusión, los autores afirmaron que las plataformas digitales especializadas facilitan la comprensión de temas complejos al ofrecer retroalimentación inmediata y adaptarse al ritmo de cada alumno, convirtiéndose en una herramienta eficaz para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas.

Carrillo y Torres (2022) realizaron un estudio en zonas rurales de Ecuador con el objetivo de identificar cómo el uso de computadoras y plataformas digitales, como Smartick, contribuye al aprendizaje de las matemáticas en contextos con limitaciones de recursos educativos. La investigación se basó en entrevistas a docentes y estudiantes de comunidades alejadas, donde se implementaron estas herramientas tecnológicas. Los resultados mostraron que los estudiantes se volvieron más autónomos y motivados para aprender, mientras que los docentes destacaron que las tecnologías ayudaron a suplir la falta de libros y materiales didácticos. En conclusión, el estudio señaló que las computadoras y plataformas digitales son una alternativa efectiva para la enseñanza de las matemáticas en lugares con escasos recursos, promoviendo el aprendizaje independiente y activo.

1.1.3. Antecedente local

En la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo se ha identificado una problemática recurrente en el rendimiento matemático de los estudiantes de décimo año, particularmente en el dominio de las operaciones básicas. Esta dificultad se ha asociado a metodologías de enseñanza tradicionales que, al carecer de elementos interactivos y





personalizados, no logran captar el interés ni atender las necesidades individuales de aprendizaje. Ante esta situación, la institución implementó el uso del programa Smartick, una plataforma educativa basada en inteligencia artificial que adapta los contenidos y el ritmo de trabajo según el desempeño de cada estudiante. Docentes y estudiantes han manifestado una mayor motivación y participación en las actividades matemáticas desde la incorporación de esta herramienta; sin embargo, aún se encuentra en fase de evaluación el impacto real de esta intervención sobre el desarrollo de las competencias matemáticas básicas.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Teorías del aprendizaje matemático

Las ideas sobre cómo las matemáticas tienen muchas formas de ayudar a enseñar. Una, que salió de las mentes de Jean Piaget y Lev Vygotsky, dice que aprender es como construir algo. Los que aprenden hacen su propio saber con lo que ya saben. En matemática, esto es que los estudiantes jueguen con problemas y cosas de matemática, pensando bien para entenderlas. Esta idea dice que es importante que aprendas de verdad y que el maestro ayude, no solo diga las cosas (Escudero-Ávila, 2022).

Otra idea que importa mucho es aprender resolviendo problemas. Es como cuando tratas de arreglar algo difícil de la vida real, eso es lo importante. Así, uno investiga y piensa mucho, usando las matemáticas para resolver cosas importantes que pasan. Esto ayuda a pensar mejor y a usar las matemáticas en la vida, haciendo que todo sea más claro y útil para los estudiantes (Ramírez & Castillo, 2020).

El aprender cambiando es una idea que se ha hecho más grande con las cosas nuevas de la escuela. Usa datos y estudios para cambiar lo que enseña y cómo lo enseña, según lo que cada niño necesita. En matemática, el aprender cambiando deja que programas como Smartick hagan las clases a la medida de cada niño, según cómo le va. Esto ayuda con lo que es difícil y hace que mejore rápido y bien (Godino et al., 2020).

1.2.2. Introducción y desarrollo de los programas educativos digitales

La idea de usar computadoras para aprender nació hace mucho, en los años 1900. Las computadoras eran nuevas y la gente quería ver si podían ayudar en la escuela. Al principio, los





programas no eran geniales, pero mostraron que la tecnología podía hacer la enseñanza mejor. Estos primeros programas daban tareas y pruebas, para que los alumnos estudiaran y entendieran cosas fáciles sin depender tanto del profesor.

A medida que la tecnología se hacía más lista, los programas de estudio digitales también se volvían más elegantes. En los 90, cuando internet se hizo famoso, aparecieron las primeras escuelas en la red. No solo daban cosas para aprender, sino que también dejaban hablar con otros alumnos y ver muchas cosas de formas raras. Estas escuelas empezaron a usar videos y dibujos para que aprender fuera más divertido y ayudara más, cambiando la forma en que pensábamos sobre la educación.

Los programas de estudio digitales siguieron cambiando en el siglo XXI, con sistemas que aprenden y cambian. Usan trucos de computadora para hacer que cada estudiante aprenda a su manera. Programas como Khan Academy y Coursera usaron estas ideas para dar clases en línea, pensando en cómo aprende cada persona. Estas páginas web cambiaron la educación, dando a todos la oportunidad de aprender y formas nuevas de enseñar matemáticas y más cosas (Guizado et al., 2022).

La forma en que la educación digital afecta las matemáticas es grande. Permiten que cada alumno aprenda a su manera, así se ven los problemas y se ayudan mejor. También, ayudan a usar nuevas formas de enseñar, como aprender jugando, que son buenas para las matemáticas. Smartick es un buen ejemplo de cómo los programas digitales cambian la forma de enseñar las cuentas (Simón-Ramos et al., 2022).

1.2.2.1. Implementación de programas similares a Smartick

Mirar cómo funcionan los programas de matemáticas digitales, como Smartick, ayuda a entender cómo los niños aprenden mejor. Otros programas, como "reflex math" y "dreambox learning", se usan mucho en las escuelas y hacen que los niños entiendan mejor las sumas y restas. Estos programas, igual que Smartick, se ajustan a cada niño, para que puedan aprender más rápido.

Un estudio hecho en 2015 sobre "reflex math" en escuelas de primaria de los Estados Unidos mostró que los niños que lo usaban a menudo eran mejores en multiplicar y dividir, a diferencia de los que aprendían a la antigua. Igual, "dreambox learning" ha sido estudiado mucho y funciona





para que entiendas matemáticas de forma divertida y que se adapta a ti. Esto enseña que los programas digitales son buenos para hacer mejor la enseñanza, dando un aprendizaje que te da ganas y es divertido (González & Cutanda-López, 2020).

Estos programas son muy buenos, y por eso se usan en muchas escuelas de todo el mundo. Esto hace que la gente quiera saber más sobre lo que pasa después, con el tiempo. Algunos estudios dicen que usar programas como Smartick, por mucho tiempo, ayuda con las matemáticas y hace que te gusten más. Los chicos que usan estas cosas se sienten más seguros y les gusta aprender, lo cual es muy importante para el futuro (Gámez-Calvo et al., 2022).

Poner programas como Smartick a funcionar nos hace pensar en cómo será la matemática en el futuro. Aunque los estudios dicen que hay cosas buenas, también hay que pensar en los problemas que vienen con usar estas máquinas. Los profes deben aprender a usarlas y no todos tienen la misma chance de tener la tecnología. A medida que más escuelas usen estos programas, es importante seguir viendo qué pasa para que todos los alumnos puedan aprovechar las cosas buenas que tienen (Romero Artavia et al., 2020).

1.2.2.2. Beneficios de las herramientas digitales en la educación

Las cosas digitales cambiaron la escuela de hoy, dando cosas buenas que ayudan a enseñar y a aprender mejor. Lo bueno es que estas cosas se adaptan. Los programas de escuela digital, como Smartick, se cambian para lo que sabe cada alumno y cómo aprende. Así, los alumnos trabajan en cosas que les cuestan, y avanzan en lo que ya saben. Esto hace que cada alumno tenga su propia escuela, lo que ayuda a entender mejor las matemáticas (Yataco et al., 2023).

La onda de la respuesta rápida es otro regalo clave de las herramientas digitales en la escuela. A diferencia de los métodos viejos que demoran la calificación y la opinión, las plataformas digitales dejan que los alumnos reciban respuestas al instante sobre lo que hacen en tareas y exámenes. Esta onda de respuesta rápida no solo ayuda a los alumnos a arreglar sus errores a tiempo, sino que también refuerza el aprender dando explicaciones extra y consejos para ser mejor. La chance de cambiar las estrategias de estudio con la onda de respuesta que se recibe al instante hace que el aprender sea más movido y bueno (Velezmoro & Carcausto, 2020).





El usar tecnología en la escuela ayuda a los estudiantes a querer aprender más. Las cosas digitales suelen tener juegos, como premios, retos, y dibujos que gustan, para que aprender sea más divertido e interactivo. Estos juegos pueden hacer que los alumnos participen más y les guste más estudiar, haciendo que pongan más esfuerzo y les gusten las matemáticas. Los juegos y la tecnología hacen que el aprendizaje sea algo que te atrapa y te da ganas de aprender, lo cual es bueno para que los estudiantes pongan atención y se emocionen (Torres et al. , 2022).

1.2.3. Programas educativos digitales

Usar programas digitales para aprender es algo que se ha visto mucho en estudios, y dicen que ayuda a ser mejor en matemática. Al ver lo que se ha escrito, estos programas parecen hacer que aprender sea más a tu gusto y mejor que como se hacía antes. Por ejemplo, hay cosas como Smartick, que usan la tecnología para enseñar matemática. Así, puedes practicar a tu paso, te ayudan si te atorras y ves cómo vas mejorando. Todo esto hace que entiendas y recuerdes mejor las matemática (Calle-González et al., 2021).

Y también, se ha visto que los cursos digitales pueden hacerte mejor en matemática. Usan juegos y cosas que cambian según lo que sabes. Estos cursos tienen muchos problemas que se hacen a tu medida, para que practiques mucho y veas dónde te trabas. Lo bueno es que se ajustan a ti, y eso ayuda a sacar mejores notas y a resolver problemas difíciles (Crespo-Cárdenas & Cárdenas-Cordero, 2021).

Los estudios miraron cómo las cosas nuevas en la escuela pueden cambiar lo que los alumnos sienten por las matemáticas. Parece que usar computadoras puede hacer que les gusten más las matemáticas, como si fuera un juego. Esto pasa porque hay cosas que se mueven y se ven bonitas, haciendo que el estudio sea más divertido. Si fallas, la máquina te ayuda enseguida y cambia lo difícil para que aprendas mejor (Ramírez, 2022).

1.2.3.1. Eficacia de los programas matemáticos en el desarrollo de habilidades

El estudio de cómo funcionan los programas de matemáticas en computadoras ha crecido mucho en los últimos años. Esto muestra que a la gente le gusta usar la tecnología para enseñar matemáticas. Algunas pruebas han enseñado que usar programas como Smartick puede ayudar a los alumnos a ser mejores en matemáticas. Esto es útil para cosas fáciles como sumar, restar,





multiplicar y dividir. Por ejemplo, un estudio en Inglaterra dijo que los alumnos que usaron un programa de matemáticas en la computadora por seis meses fueron mucho mejores en matemáticas que los que usaron la forma vieja de enseñar (Hernández & Domich, 2021).

También, el estudio destacó que los programas de matemáticas en computadoras pueden ser muy buenos para alumnos que les cuesta aprender. Algunos programas como "Mathletics" y "Khan Academy" se han usado en muchas escuelas para ayudar a estudiantes que no son muy buenos en matemáticas. Los resultados muestran que estos estudiantes mejoran rápido cuando usan programas que se adaptan a ellos, cambiando el nivel de dificultad según como les va, lo que hace que aprendan mejor y de forma más personal (Segade & González, 2021).

Otra cosa buena que vemos en los libros es cómo estos programas ayudan a los estudiantes a querer aprender más. Usar juegos, como en Smartick, es muy importante porque los estudiantes se animan más a participar y les gustan las matemáticas. Si les dan premios, retos y les dicen al instante cómo van, aprender es más divertido. Esto les ayuda a esforzarse y a seguir intentándolo, lo cual es clave para que les vaya bien en la escuela (Rodríguez et al., 2022).

Aun así, hay que decir algo. Los programas de matemáticas digitales no siempre funcionan, y cambian según donde y cómo se usen. Unos estudios vieron que los resultados dependen de cosas como qué tan bueno es el programa, si el profe sabe, y el lugar donde estudias. Aunque hay pruebas de que ayudan a las matemáticas, es clave ver estas cosas para que funcionen bien en las escuelas (de Torres, 2023).

1.2.3.2. Comparación entre métodos tradicionales y digitales en la enseñanza de operaciones básicas

La discusión sobre cómo enseñar, con lo antiguo o lo nuevo, siempre está presente en los estudios sobre educación. Las formas viejas, como hablar directo y usar libros, son la base de cómo aprendemos matemáticas desde hace mucho. Funcionan bien para pasar ideas básicas, en especial cuando aprendemos a sumar, restar, multiplicar y dividir. Pero, con las computadoras, se ha abierto otra charla sobre cuál método es mejor (Vargas et al., 2020).

Compararon cosas nuevas con las de antes, como Smartick. Los estudios dicen que las formas viejas funcionan, pero las nuevas son mejores. Ayudan a aprender a cada uno y te dicen al instante





si lo haces bien. En una escuela, los niños con el programa digital mejoraron rápido en cuentas, más que los que usaron libros y clases (Giler-Meza et al., 2023).

Por otro lado, otras investigaciones han mostrado cosas raras de las formas digitales frente a las de antes. Digamos, la enseñanza a la medida y el cuidado de uno a uno que da un profesor en un salón son difíciles de copiar con un programa de computadora. También, depender mucho de la tecnología puede hacer que no mejoren las cuentas con papel y lápiz, y esto podría afectar la forma en que los alumnos resuelven problemas sin aparatos (Velazquez et al., 2021).

Aunque las computadoras son buenas y ayudan mucho, estudios dicen que mezclar cosas es más sabio. Usar computadoras con clases normales es como tener lo mejor de dos planetas: lo que ya funciona y las cosas nuevas. Así, aprendes mejor, usando cosas básicas y trucos de la computadora (Guisvert Espinoza & Lima Cucho, 2022).

1.2.3.4. Factores que influyen en el éxito de los programas matemáticos

La efectividad de los programas digitales para el aprendizaje de las matemáticas, como Smartick, no depende únicamente de la calidad intrínseca del software, sino también de un conjunto de factores contextuales que condicionan su implementación. Uno de los elementos clave es la infraestructura tecnológica disponible, que incluye el acceso a dispositivos adecuados, conectividad a internet estable y recursos técnicos suficientes para garantizar su funcionamiento. En contextos educativos donde existen limitaciones en estos aspectos, la adopción de plataformas digitales se ve restringida, lo que incide negativamente en el desarrollo de competencias matemáticas por parte de los estudiantes (Santiago Carrillo et al., 2020).

Otro punto clave es el rol del maestro, o sea, cómo se usa el programa en la escuela y cómo se enseña. Los programas digitales no son como magia; funcionan bien según cómo se usen en clase. Los profes deben saber usar estas cosas bien, poniéndolas en sus clases y usando los datos de los programas para ayudar a cada niño. Si no se enseña bien, hasta los programas más geniales pueden no ser tan buenos (Irreño, 2022).

Los temas de la sociedad y la plata son importantes para ver si los programas de matemáticas en las computadoras sirven. Los chicos que no tienen mucho dinero, por ejemplo, pueden tener problemas, como no tener aparatos en casa, y eso hace que no puedan usar bien esos programas.





También, si en casa no ayudan a usar la tecnología para aprender, eso puede hacer que unos chicos saquen mejores notas que otros. Por eso, es clave que las escuelas tengan planes para ayudar a todos y que todos tengan las mismas cosas para usar las computadoras (Orozco-Rodríguez, 2022).

La investigación encontró cosas sobre por qué los estudiantes quieren o no aprender con computadoras. Los juegos de matemáticas que se ajustan a cada estudiante suelen ser buenos, ya que mantienen a los alumnos interesados y con ganas de aprender. Pero, que funcione también depende de que los estudiantes pongan de su parte y usen estos programas. Así, una mezcla de cosas de tecnología, de cómo enseñar, de dinero y de qué motiva a los estudiantes hace que los juegos de matemáticas ayuden a aprender matemáticas (Feregrino et al., 2021)..

1.2.3.5. Desarrollo de habilidades en operaciones básicas

Las cosas sencillas en matemática, como sumar, restar, multiplicar y dividir, son muy importantes para que los niños aprendan bien. Estas cosas son como los cimientos para entender cosas de matemática más difíciles. Saber hacer bien estas cuentas ayuda a resolver problemas del día a día y es clave para entender álgebra, geometría y cálculo. Los que saben bien las cuentas fáciles, están listos para problemas más difíciles y usar lo que saben en muchas situaciones (Fajardo-Santamaría, 2022).

El aprender rápido a sumar, restar, y cosas así, ayuda mucho en la escuela más adelante. Si no eres bueno en esto, te costará entender matemática más difíciles, y te dará pereza y malas notas. Es importante que la escuela use cosas como Smartick, que es un programa en la computadora, para mejorar estas habilidades desde chiquitos y que aprendan bien (Camillo et al., 2020).

También, saber hacer cuentas sencillas ayuda a pensar mejor y a resolver cosas. Cuando los chicos se hacen buenos en sumar, restar, multiplicar y dividir, pueden entender y arreglar problemas de matemáticas más rápido. Esto no solo les va bien en la escuela, sino que también les da ideas que sirven para otras materias y para vivir el día a día. Por eso, enseñar esto desde el principio es clave para que les vaya bien en la escuela y en la vida (Chacón et al., 2020).





1.2.3.6. Métodos de evaluación en educación matemática

Medir si la enseñanza de matemática funciona es como usar muchos trucos, cada uno con pros y contras. Los exámenes normales son una forma común de ver si sabes matemática y cómo hacer cuentas. Estos exámenes son iguales para todos, así que es fácil comparar las notas. Estos exámenes dan números que ayudan a ver si algo, como Smartick, funciona en muchos alumnos (del Toro Chávez et al., 2020).

La evaluación formativa desempeña un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permite monitorear el progreso del estudiante de manera continua mientras adquiere nuevos conocimientos. A diferencia de la evaluación sumativa, que se aplica al final de un proceso educativo, la evaluación formativa proporciona retroalimentación inmediata sobre el desempeño del estudiante, lo que posibilita realizar ajustes pedagógicos oportunos. Esta modalidad evaluativa puede incluir actividades breves, ejercicios prácticos, juegos interactivos y tareas específicas que permiten observar el avance de manera dinámica. En este sentido, si el programa Smartick integra mecanismos de evaluación formativa, se optimiza su capacidad de adaptación al ritmo de aprendizaje individual, permitiendo detectar con precisión las áreas de dificultad y reforzarlas de forma inmediata.

Mirar el progreso es como una varita mágica para saber si algo en la escuela funciona bien. Es como comparar cómo eras antes y después de un cambio. Se usan los números, como las notas en matemática o cómo mejoras en los exámenes, para ver qué hace Smartick por ti. Así, los profesores ven cómo van los alumnos y pueden cambiar las cosas para ayudarles a aprender mejor (Contreras et al., 2020).

1.3.6.7. Criterios para medir la mejora en habilidades matemáticas

Para ver qué tan bien funciona Smartick, necesitamos saber cómo cambia lo que ya sabes. Debemos tener metas muy claras. Estas metas podrían ser si eres más rápido y bueno con los números, también cómo usas lo que sabes en cosas nuevas. Las metas deben estar relacionadas con lo que Smartick intenta hacer, como sumar, restar, multiplicar y dividir. Podemos ver si estás mejorando con algunas pruebas especiales (Burbano-Pantoja et al., 2021).





Junto a las señales, hay que fijar metas para ver si el plan va bien. Estas metas pueden ser cómo suben las notas en los exámenes y pruebas tras el plan. También ayuda ver si los alumnos confían más en las matemáticas, porque si les gusta más, es señal de que mejoran en matemática (Vila & Callejo, 2023).

Vigilar y dar opiniones todo el tiempo es clave para ver si algo funciona bien. Los datos que Smartick recoja deben verse seguido para ver qué va bien y qué es difícil. Las opiniones de los chicos y profes sobre cómo usar y si sirve el programa, ayudan a mejorar cómo se enseña y el programa en sí. Si se evalúa así, las matemáticas de los niños mejorarán mucho y por siempre (Suárez et al., 2021).

1.2.4. Fundamentos pedagógicos del programa Smartick

El programa Smartick usa muchas ideas raras y formas de enseñar para verse bien y funcionar. Una de las ideas más importantes es que cada niño aprende a su manera, como un copo de nieve. El programa cambia las cosas que hace el niño para que aprenda mejor. Piensa que cada niño va a su propio paso. También, Smartick prefiere que los niños estudien poco, pero mucho, para que aprendan bien y no se cansen.

Otro gran punto de Smartick es la idea de aprender haciendo. El programa anima a hacer y rehacer las cuentas simples, pensando que ser bueno en matemática viene de practicar mucho y ver muchos problemas. Esta idea va con la "ley de la frecuencia", que dice que lo que haces seguido se te pega mejor. Con Smartick, los chicos tienen muchos ejercicios, para que se les queden bien las ideas importantes (Corona-González et al., 2024).

También, Smartick usa juegos para enseñar. Esto hace que los niños estén más motivados y quieran aprender jugando. Dar premios, retos y saber si lo haces bien al instante ayuda mucho. Esto hace que aprender sea divertido y que los niños se esfuercen más. Esta idea viene de pensar que es bueno que los niños quieran aprender por ellos mismos (Macas et al., 2020).

El programa también busca que los alumnos sean independientes, algo muy importante en formas de aprender como el constructivismo. Smartick quiere que los alumnos manden en su estudio, dándoles cosas para verse a sí mismos y ver cómo avanzan. Esto va con la idea de que el alumno se controle solo, que es clave para que aprendan a estudiar por su cuenta (Córdova et al., 2020).





1.2.4.1. Teorías del aprendizaje aplicadas en el contexto digital

La forma en que se usa el programa como Smartick para aprender tiene mucho que ver con ideas sobre cómo aprendemos, que se ajustaron para que funcionen bien en la computadora. Una de las ideas más importantes es que aprendemos haciendo cosas, como si fuéramos pequeños constructores de conocimiento. Smartick es como un patio de juegos digital, donde los niños juegan con las matemáticas, resolviendo problemas y descubriendo cosas por sí mismos (Angel et al., 2024).

Otra idea importante que usa Smartick es la de David Ausubel sobre cómo aprendemos, que dice que es clave unir cosas nuevas con lo que ya sabemos. El programa busca usar lo que ya sabes, mostrando ideas nuevas que tengan sentido en tu mundo. Unir lo nuevo y lo viejo ayuda a entender mejor y por más tiempo, algo clave para saber sumar, restar, etc. (Diaz et al., 2022).

Aprender de forma adaptable es como la base secreta de Smartick. Dice que aprendemos mejor cuando se ajusta a lo que cada uno necesita. Smartick usa computadoras que ven cómo te va, y cambian los ejercicios según progresas. Así, te pone retos a tu medida, ni muy fácil ni muy difícil. Esto ayuda a aprender mejor y a sacar buenas notas, como un truco mágico (López Gil & Chacón Peña, 2020).

La idea de aprender también tiene un papel importante cuando se hacen cosas digitales como Smartick. Esta idea dice que es más fácil aprender cuando se hace en un lugar que le importe al estudiante. Smartick usa lugares y cosas que los estudiantes conocen bien, lo que ayuda a usar lo aprendido en la vida diaria. Usar las matemáticas de esta manera ayuda a entenderlas y a ver que son importantes en la vida (Calle et al., 2023).

1.2.4.2. Modelo de aprendizaje personalizado y adaptativo en Smartick

El modo de aprender de forma especial y que cambia es clave para Smartick, es algo que lo hace muy bueno para enseñar matemática. Se basa en la idea de que cada alumno es diferente para estudiar, como si cada uno fuera un superhéroe, y que las lecciones deben cambiar para ayudar a cada uno. Con programas especiales, Smartick ve cómo les va a los estudiantes mientras hacen cosas y cambia lo difícil de los ejercicios para que les sea fácil. Así, los alumnos aprenden a su manera, sin sentirse mal o ir muy lento (Vázquez & Perales, 2024).





El sistema inteligente de Smartick da respuestas al instante, lo cual ayuda a aprender bien. Si te equivocas, el programa te explica rápido y fácil, para que veas dónde te perdiste y lo arregles. Con esta ayuda constante, entiendes mejor las matemáticas y te sientes más capaz de solucionar cosas. Es como el corazón de Smartick, algo que lo hace especial comparado con la forma normal de enseñar (Aparicio-Gómez & Aparicio-Gómez, 2024).

Una cosa genial del sistema de Smartick es que puede ver dónde los niños no entienden algo. Mientras hacen sus tareas, el programa observa cómo lo hacen y descubre qué cosas son difíciles. Después, el programa cambia las cosas para ayudar en esas áreas, dando más ejercicios hasta que el niño lo entienda bien. Esta forma de ver y cambiar las cosas es clave para que todos los niños aprendan bien matemáticas (Rivera-Arzola, 2021).

Smartick uses a learning way that changes, and it also helps kids with thinking about thinking. It wants them to think about how they learn, see what they're good at and not, and make plans to do better. Paying attention to thinking about thinking helps kids know more about their learning. It also gets them ready to learn by themselves and do well always (Rivera-Arzola, 2021).

1.2.4.3. Impacto del uso de Smartick en la mejora de habilidades matemáticas

El asunto de cómo Smartick ayuda a mejorar las matemáticas ha sido visto por muchos estudios, que casi siempre dicen cosas buenas. Los estudios dicen que los niños que usan Smartick son mejores en sumar y restar, si los comparas con los que aprenden como antes. Los números dicen que el programa, que es como hecho a la medida, ayuda a aprender mejor, porque va al paso de cada niño, así no se sienten mal ni aburridos. También se ve que los niños creen más en sus matemáticas, y eso les da ganas de seguir (Martín-Núñez et al., 2023).

Además, las investigaciones mostraron que usar Smartick no solo ayuda con las matemáticas, sino que también hace que los alumnos sean mejores en todo. Esto pasa porque el programa ve todo, y ayuda a pensar bien, a solucionar cosas y a creer en uno mismo. Los chicos que usan Smartick seguido suelen aprender solos y les gustan más las matemáticas, lo que hace que les vaya mejor en clase. Esto nos dice que usar programas de compu que se adaptan puede ser una buena forma de mejorar la enseñanza de matemáticas en todo el mundo (López & Cornejo, 2020).





Una cosa buena sobre Smartick es que los niños hacen las cuentas más rápido y mejor. Si practican 15 minutos cada día, no solo hacen cuentas, sino que también se vuelven más listos y rápidos para pensar. Esto es clave en los exámenes, donde el tiempo es oro. Los números dicen que, con el tiempo, los niños resuelven los problemas más fácil, así que sacan mejores notas en los exámenes (Véliz Vega et al., 2021).

Smartick ayuda a que no haya tanta diferencia en cómo aprenden los chicos, sin importar si tienen mucho o poco dinero. Los estudios dicen que Smartick es bueno para que todos los chicos aprendan lo mismo, sin importar de dónde vienen. Un programa que se ajusta a cada niño y le enseña cosas distintas, ayuda a que todos aprendan matemáticas lo mejor posible. Esto nos dice que es importante usar cosas nuevas y modernas para enseñar, así todos los chicos aprenden bien y por igual (Macas et al., 2020).

1.2.4.4. Posicionamiento del investigador respecto a la eficacia de Smartick

La opinión del experto sobre lo bueno que es Smartick se basa en pensar mucho en lo que se ha visto en libros y en pruebas reales. Aunque los números dicen que Smartick ayuda mucho a ser mejor en matemáticas, es clave saber que funciona bien según dónde se use. Cosas como si el maestro ayuda, si al niño le gusta y cómo es la casa son muy importantes. El experto cree que, aunque Smartick es útil, no es la respuesta para todo, sino algo que ayuda a la escuela normal (Jara-Abanto et al., 2023).

Mirando las cosas así, el investigador piensa que Smartick es bueno, pero hay que usarlo bien en la escuela para que ayude mucho. Esto quiere decir que hay que planear las clases pensando en lo que cada alumno necesita, usando Smartick como una parte de la forma de enseñar. También, los maestros deben saber usar el programa y entender los números que saca, para cambiar la forma de enseñar si hace falta. Así, Smartick puede ser un extra para aprender, no para cambiar las clases de siempre (Novelo & Córdova, 2022).

Por cierto, el tipo que estudia esto piensa en lo que le falta al programa, como llegar a todos y tener buena tecnología. Aunque Smartick ayuda mucho, no funciona bien donde no hay aparatos. Esto es un problema, porque no todos tienen la tecnología para usarlo. Es importante encontrar





formas de que Smartick no haga peores las diferencias, sino que ayude a todos a aprender bien (Azcorra Novelo & Gallardo Córdova, 2022).

El tipo que estudia esto cree que, aunque Smartick es bueno, hay que mirarlo bien todo el tiempo. Hay que ver si ayuda a aprender de verdad y ver qué se puede hacer mejor. El investigador quiere que todo se base en pruebas, usando datos y sabiendo lo que los niños necesitan. Así, Smartick puede ser útil siempre en las clases de matemáticas (Hernández-Castellano et al., 2021).

1.2.5. Contribuciones a la práctica educativa

Los descubrimientos de este estudio sobre la utilidad de Smartick podrían causar un cambio importante en la forma en que se enseña, especialmente en matemáticas. Al probar la eficiencia de Smartick en el avance de las destrezas en cálculos básicos, el estudio ofrece pruebas valiosas para los profesionales de la educación sobre las posibilidades de los recursos digitales para mejorar y enriquecer la enseñanza convencional. Integrar Smartick en el salón de clases puede brindar una respuesta útil y eficaz para enfrentar las carencias en matemáticas, dando la opción a los profesores de adaptar la enseñanza y dar ayuda extra a los alumnos que la requieran (Souto-Seijo et al., 2020).

Adicionalmente, los hallazgos del estudio podrían orientar a los profesores en la implementación de herramientas tecnológicas en su enfoque educativo. Comprender el efecto de Smartick en el desempeño de los alumnos les permitiría crear tácticas fundamentadas en información para adoptar tecnologías semejantes en sus actividades cotidianas. Esto podría impulsar un método más flexible y centrado en el estudiante, donde las plataformas educativas en línea sirven como recursos adicionales que favorecen la práctica recurrente y el estudio independiente fuera del salón de clases (Landau et al., 2022).

La exploración también puede impulsar una mayor unión entre profesores y creadores de planes educativos. Al descubrir los elementos del método Smartick que impulsan el progreso en el crecimiento de capacidades matemáticas, los hallazgos pueden influir en la creación de nuevas ayudas y materiales que satisfagan las demandas y obstáculos particulares de los alumnos. Esta forma de trabajo en equipo podría resultar en el desarrollo de opciones educativas que sean aún más eficaces y adaptadas a las necesidades individuales (López-Gómez et al., 2022).





Los resultados de este estudio revelan la importancia de Smartick como una herramienta útil en la educación, además de brindar una sólida base para optimizar las estrategias pedagógicas al incorporar nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Aplicar y ajustar estos descubrimientos podría revolucionar la manera de enseñar y aprender matemáticas, ofreciendo a los alumnos una experiencia educativa más interactiva y exitosa (Santisteban-Fernández, 2021).

1.2.5.1. Innovaciones pedagógicas y tecnológicas

La investigación sobre Smartick también da margen a potenciales novedades en la enseñanza y tecnología educativa. Un punto relevante de este estudio es mostrar cómo una herramienta en línea puede ajustarse a las particularidades de cada estudiante. La capacidad para adaptarse de manera personalizada es una gran novedad en la enseñanza de matemáticas, ya que permite que los planes de estudio se ajusten de forma dinámica a las habilidades y avances de cada estudiante. Esta versatilidad podría fomentar la creación de nuevas herramientas que utilicen algoritmos adaptables para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en diversas disciplinas académicas. (Munévar y Colleagues, 2020).

Asimismo, estudios indican que sería factible incorporar elementos de gamificación y enseñanza lúdica en los sistemas educativos en línea. Smartick emplea rasgos de entretenimiento para incentivar a los alumnos y tornar el proceso de aprendizaje más interesante. Este tipo de fusión entre la enseñanza y la tecnología tiene el potencial de inspirar nuevas formas de crear cursos educativos, fomentando un enfoque más divertido y estimulante al explicar temas de matemáticas (Pérez & Reyes-Rodríguez, 2021).

Otra novedad interesante que surge de esta investigación es la utilización de análisis de información para adaptar de forma personalizada el proceso de aprendizaje. La habilidad de recolectar y examinar información sobre el progreso de los alumnos posibilita afinar las estrategias educativas con mayor precisión. Este enfoque respaldado en datos podría revolucionar la manera en que los docentes planifican y mejoran sus métodos de enseñanza, permitiendo una instrucción más consciente y orientada hacia los logros (Tagua & Fazio, 2020).

La investigación subraya lo crucial que es incorporar nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, a la enseñanza. Estas herramientas tienen la capacidad de





mejorar la adaptación y la eficiencia de las plataformas educativas digitales, abriendo nuevas posibilidades para crear programas hechos a medida para cada alumno y que pueden ofrecer retroalimentación instantánea sobre su avance (Buitrago-Bohórquez & Sánchez, 2021).

1.3. Bases normativas y legales

El uso de herramientas tecnológicas como Smartick para el desarrollo de habilidades matemáticas básicas encuentra sustento en diversas normativas y políticas públicas del Ecuador. Estas normativas destacan el rol de las tecnologías educativas como parte esencial de una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

1.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La ley fundamental de Ecuador, en su artículo 27, afirma que la educación es crucial y primordial para el crecimiento del país. El texto indica que la educación tiene que ser completa, justa y de alto nivel, fomentando la construcción de habilidades críticas, reflexivas y analíticas en los educandos. Además, es importante destacar la relevancia de las tecnologías digitales en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

En este contexto, la integración de herramientas como Smartick se alinea con los valores fundamentales, permitiendo a estudiantes de todas las procedencias acceder a métodos de aprendizaje novedosos que fomentan el razonamiento lógico y matemático. Incluso, la habilidad de adaptar el proceso educativo a las necesidades únicas de cada alumno facilita atender las disparidades individuales, impulsando una educación inclusiva que busca promover tanto la calidad como la equidad en las oportunidades ofrecidas.

1.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

La Ley de Educación Multicultural (LEM) es el marco legal central que controla el sistema educativo en Ecuador. En su artículo 6, destaca la relevancia de asegurar que los alumnos puedan acceder a tecnologías que mejoren su aprendizaje. La norma indica que la tecnología debe ser un elemento clave para potenciar el crecimiento de habilidades en campos importantes como matemáticas, lengua y ciencias.

Además, la ley apoya la adopción de métodos de enseñanza novedosos, sustentados en el empleo de tecnologías que posibiliten una instrucción más eficaz y relevante. Así, Smartick emerge como





una herramienta idónea al posibilitar a los alumnos desenvolverse de manera independiente, mediante ejercicios adaptados que fortalezcan su competencia en matemáticas fundamentales. También, el sistema brinda feedback rápido y análisis de avance, siguiendo las pautas de supervisión y revisión establecidas por la LOEI.

1.3.3. Plan Nacional de Desarrollo (PND) “Toda una Vida” (2017-2021)

El Proyecto de Desarrollo Nacional (PDN) "Una Vida Completa" es un esquema central para crear y aplicar estrategias públicas en Ecuador. Uno de sus grandes propósitos es elevar la excelencia educativa, con énfasis en asignaturas fundamentales como matemáticas, ciencias y lenguaje. Este proyecto reconoce igualmente la urgencia de reducir la discrepancia tecnológica en la enseñanza, fomentando la distribución de dispositivos digitales en escuelas tanto públicas como privadas.

La integración de Smartick en la enseñanza contribuye a estas metas al ofrecer una plataforma dinámica y fácil de usar para el estudio. El sistema posibilita a los jóvenes ejercitar y elevar sus destrezas en matemáticas desde cualquier sitio con acceso online, lo que colabora en vencer las limitaciones geográficas y económicas que afectan a numerosos estudiantes en Ecuador. Por consiguiente, Smartick promueve directamente la universalización del alcance a una enseñanza excelente, un valor fundamental del Plan Nacional de Desarrollo.

1.3.4. Estándares de Calidad Educativa

El Gobierno ecuatoriano ha creado normas de calidad para la educación que guían los objetivos de aprendizaje esperados en todos los niveles escolares. Dentro de la asignatura de matemáticas, estas normas se centran en potenciar habilidades esenciales como la resolución de problemas, el pensamiento lógico y la aplicación de operaciones básicas (sumar, restar, multiplicar y dividir). Para lograr estos objetivos, se fomenta el empleo de métodos participativos y creativos que incluyan al educando como protagonista activo en su formación. Dentro de este marco, Smartick emerge como una herramienta significativa al conjugar recursos digitales interactivos con enfoques educativos ajustados, posibilitando que cada alumno progrese a su ritmo y de acuerdo a su comprensión individual.

1.3.5. Políticas de Inclusión Digital





En los tiempos recientes, el Gobierno ecuatoriano ha puesto en marcha acciones para mejorar la conexión digital en las escuelas, con el objetivo de equiparlas con herramientas tecnológicas y disminuir las diferencias de acceso entre las zonas del país. Iniciativas como el plan "Educación para la Era Digital" se han enfocado en facilitar la tecnología necesaria y formar a los maestros en el empleo de recursos digitales.

La utilización de Smartick añade valor a estas estrategias al presentarse como una herramienta conveniente en varios aparatos, lo que facilita a los alumnos mejorar y ejercitar sus destrezas en matemáticas no solo en el salón de clases, sino también en su hogar. Además, la forma en que Smartick se adapta impulsa el estudio independiente y personalizado, factores importantes en las políticas de inclusión digital. Así, se refuerza la igualdad en la educación al proporcionar herramientas excelentes a alumnos de diversas áreas y situaciones.

1.3.6. Convenios Internacionales

Ecuador firmó muchos pactos con otros países para ayudar a que todos tengan acceso a la educación y se usen tecnologías en la enseñanza. Uno de estos acuerdos es la Declaración de Incheon (2015), que pide a los países ofrecer una educación de alta calidad y para todos usando nuevas tecnologías. Este mensaje, parte fundamental de los acuerdos del Encuentro Global sobre la Enseñanza, destaca la vital importancia de formar a los jóvenes para afrontar los retos actuales utilizando de manera eficaz la tecnología.

Por otro lado, en el contexto de los objetivos para el desarrollo sostenible fijados para el año 2030, el Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible enfatiza la urgencia de garantizar una educación de excelencia, equitativa y accesible para todos. De esta manera, plataformas como Smartick brindan la oportunidad a los alumnos de fortalecer habilidades esenciales, como el dominio de las matemáticas, al mismo tiempo que fomentan la igualdad al ser adecuadas para una variedad de entornos económicos y sociales.

1.4. Relevancia del estudio en el contexto educativo actual

El estudio sobre el empleo de Smartick adquiere especial importancia en el campo educativo actual, donde la tecnología desempeña un rol creciente en la enseñanza y el aprendizaje. En un escenario donde las herramientas tecnológicas se vuelven fundamentales en la educación, resulta





crucial analizar su influencia en el desempeño académico y en la adquisición de habilidades particulares. La investigación acerca de Smartick revela cómo un software educativo innovador puede potenciar las destrezas matemáticas básicas, abordando así problemas educativos duraderos de manera eficaz (Guaña & Cevallos, 2024).

Hoy en día, los profesores se encuentran ante el reto de integrar herramientas tecnológicas eficaces que enriquezcan y fortalezcan los enfoques convencionales de enseñanza. La investigación revela que Smartick se destaca como una valiosa herramienta en este campo, brindando una plataforma flexible que se ajusta a las necesidades únicas de cada alumno y ofrece un entrenamiento personalizado y constante. Este hallazgo podría inspirar a las escuelas a implementar tecnologías innovadoras para mejorar la educación y cumplir con las exigencias y estándares actuales (Vargas & Rondero, 2020).

Adicionalmente, la investigación destaca la relevancia de escoger y analizar minuciosamente las tecnologías digitales usadas en la sala de clases. En un entorno abarrotado de softwares educativos, contar con pruebas concretas sobre la efectividad de opciones como Smartick facilita a los encargados de decidir seleccionar herramientas que verdaderamente mejoren el aprendizaje de los alumnos. Esto incluso podría impulsar una inversión más amplia en tecnologías educativas respaldadas por pruebas y en su capacidad para elevar los logros académicos (Ramírez-Díaz, 2020).

Como investigador, mi intención está en analizar de forma meticulosa cómo estas tecnologías pueden revolucionar los métodos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en campos cruciales como las matemáticas. Este estudio ayuda a confirmar si programas como Smartick son efectivos y proporciona sugerencias respaldadas por evidencia para usarlos de la mejor manera. Al considerar la adaptación del aprendizaje, la mejora de habilidades importantes y la adecuación a diversos entornos educativos, buscamos ofrecer un fundamento sólido para decisiones estratégicas que impulsen el éxito académico y fomenten la igualdad en la educación en una era cada vez más digital.

1.5. Criterios de posición que asume el investigador





La aplicación de herramientas tecnológicas como Smartick en la educación ha generado discusiones y análisis en diferentes estudios académicos. Es crucial evaluar cómo esta herramienta afecta a los estudiantes y comprender las variadas opiniones acerca del uso de la tecnología en la educación. Este examen detallado no solo revisa la efectividad de Smartick, sino también considera las consecuencias educativas, comunitarias y culturales que aparecen al fusionar herramientas digitales en la enseñanza convencional.

Una postura común en los estudios sobre la incorporación de tecnología en la educación es la mirada constructivista. Ciertos pensadores como Piaget y Vygotsky han destacado la relevancia del aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo reciben información, sino que también desempeñan un papel fundamental en la creación de su propio conocimiento. Bajo esta perspectiva, herramientas educativas como Smartick podrían considerarse como recursos valiosos para fomentar la autonomía en el aprendizaje, ya que facilitan que los estudiantes avancen a su propio ritmo y según sus propias capacidades y requerimientos individuales.

No obstante, se comenta que un uso desmesurado de estas herramientas puede conducir a un tipo de aprendizaje repetitivo, que no promueva la interiorización efectiva de conceptos. Diversas investigaciones han expuesto la inquietud de que la sobreutilización de tecnologías digitales sin una fusión correcta en el entorno educativo podría dar lugar a un sistema educativo poco profundo que no estimule el pensamiento crítico ni el crecimiento de capacidades cognitivas más avanzadas.

En contraste, expertos como Smith (1995) han abogado por la integración de la tecnología en la enseñanza, sosteniendo que el uso de herramientas digitales puede revolucionar el proceso educativo al permitir interacciones dinámicas, adaptabilidad y cooperación mejoradas. Esta perspectiva defiende que servicios como Kahoot, al ser dinámicos y personalizables, facilitan un marco de enseñanza adaptable que se ajusta a las necesidades individuales de los alumnos.

En realidad, la adaptación es un elemento clave de Smartick, ya que adapta las actividades según el progreso del alumno, facilitando el trabajo en sus puntos débiles de forma más eficaz. A pesar de ser beneficioso, algunos expertos opinan que, a veces, este enfoque personalizado no reemplaza la relevancia de la comunicación humana en la educación. El papel de los maestros es





fundamental, no solamente como impulsores del conocimiento, sino también como mentores que estimulan el razonamiento, la evaluación crítica y la comprensión a fondo de los conceptos matemáticos.

Un tema importante en la discusión sobre la utilización de herramientas como Smartick es la problemática de la igualdad en la disponibilidad de la tecnología. Investigadores que han estudiado las diferencias digitales en América Latina, como Canclini (2001), sugieren que la implementación de herramientas tecnológicas en la educación puede intensificar las disparidades económicas y sociales si no se asegura una distribución equitativa.

Por lo tanto, la utilización de Smartick podría considerarse un beneficio para los alumnos que cuentan con dispositivos electrónicos y una conexión a internet de buena calidad. Sin embargo, en zonas remotas o lugares con poca conexión, la capacidad de Smartick para reducir desigualdades educativas puede estar restringida. Esto sugiere la urgencia de estrategias gubernamentales que fomenten la alfabetización digital y garanticen que cada estudiante acceda a oportunidades de aprendizaje equitativas, sin importar dónde viven o su situación económica.

En cambio, Moravec (2013) y otros escritores han analizado cómo la inteligencia artificial y los sistemas adaptativos afectan el proceso de aprendizaje. Argumentan que las tecnologías digitales no solo ayudan a los estudiantes a mejorar en ciertas áreas, sino que también permiten desarrollar experiencias educativas más flexibles y adaptadas a cada persona. Mirando desde este punto de vista, Smartick emerge como una excelente herramienta para mejorar las habilidades fundamentales en matemáticas, dado que su sistema flexible responde rápidamente a las necesidades de los estudiantes. No obstante, hay que considerar que el empleo de tecnologías automatizadas puede limitar las oportunidades para fortalecer habilidades de trabajo en equipo y sociales, las cuales son igualmente importantes para una educación completa.

En relación al efecto en el logro académico, múltiples investigaciones han indicado que emplear herramientas como Smartick podría impulsar avances notables en el desempeño en matemáticas, particularmente en la comprensión de cálculos fundamentales. A pesar de ello, la magnitud de este efecto no es consistentemente respaldada por todos los estudios. Varios expertos argumentan que la tecnología sola no asegura una evolución en el rendimiento escolar; más bien, es la manera





en que se fusiona con la enseñanza lo que influye en su eficacia. Por ejemplo, según la investigación de López (2021), el empleo de Khan Academy, supervisado y dirigido apropiadamente por los profesores, podría provocar un incremento significativo en el dominio de las matemáticas de los alumnos. En contraposición, algunas investigaciones indican que la tecnología puede potenciar los métodos educativos habituales si se utiliza de forma conjunta, ya que la comunicación entre personas sigue siendo fundamental en la enseñanza.

La posición que adopta el autor de este estudio respecto al empleo de Smartick como herramienta de enseñanza es imparcial y considera tanto las ventajas como las dificultades que implica la inclusión de medios digitales en el entorno educativo. La tecnología, al usarse de forma acertada y junto a enfoques educativos inclusivos, puede resultar una herramienta valiosa para ampliar las habilidades matemáticas. No obstante, es esencial atender los asuntos de igualdad en la disponibilidad de la tecnología y asegurar su uso para promover un aprendizaje más significativo y creativo.



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables

La conceptualización de las variables en esta investigación fue fundamental para dirigir el proceso de recolección y análisis de datos. La investigación se centró en dos variables principales: la variable independiente, que fue el uso del programa Smartick, y la variable dependiente, que midió la mejora en las habilidades en operaciones matemáticas básicas de los estudiantes.

Para medir el efecto de Smartick en las habilidades matemáticas de los alumnos, fue necesario crear medidas específicas que evaluaran de forma clara su impacto. Los indicadores establecidos fueron:

- Exactitud al resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.
- Tiempo medio empleado en responder.
- Cantidad de errores cometidos.
- Habilidad para aplicar operaciones básicas en situaciones matemáticas del mundo real. Estos criterios se evaluaron mediante exámenes comunes antes y después de la acción tomada.

Para recopilar información, se crearon distintos utensilios, como cuestionarios, pruebas de diagnóstico y valoraciones posteriores a la acción tomada. El uso de diferentes herramientas de evaluación, como la escala de Likert para analizar la percepción de los alumnos sobre las matemáticas, ayudó a comprender mejor los datos recopilados. En ocasiones específicas, se introdujeron aspectos adicionales como la motivación y la confianza de los estudiantes hacia las matemáticas para profundizar en los efectos de las estrategias implementadas.

Para facilitar el análisis, se definieron y operacionalizaron las siguientes variables principales:





Tabla 1. Conceptualización y operacionalización de las variables

Variable o Categoría	Definición Conceptual	Dimensión	Técnica e Instrumento
Smartick	Programa educativo digital basado en inteligencia artificial que personaliza el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas mediante ejercicios interactivos, retroalimentación inmediata y estrategias adaptativas, orientado al desarrollo progresivo de habilidades matemáticas fundamentales en estudiantes de educación básica.	Interacción con el programa	Encuesta inicial y cuestionario
Habilidades Matemáticas	Las habilidades matemáticas son capacidades cognitivas y prácticas que permiten resolver problemas, interpretar datos y realizar operaciones numéricas básicas .	Resolución de problemas Velocidad de respuesta Interpretación de datos	Pruebas diagnósticas y postest

Elaborado por: Danilo Palacios

Fuente: (George-Reyes, 2021).

2.2. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto, cualitativo y cuantitativo, ya que combina el análisis numérico y la interpretación de los fenómenos observados. A través del uso de exámenes normalizados y técnicas estadísticas avanzadas, se cuantificaron los avances en las competencias matemáticas, lo que permitió identificar correlaciones objetivas entre la utilización de Smartick y el progreso de los estudiantes. Este enfoque cuantitativo fue reforzado por el análisis cualitativo, que permitió explorar las experiencias, percepciones y factores contextuales que pudieron haber influido en los resultados obtenidos, proporcionando una comprensión completa





del fenómeno estudiado. De esta forma, el enfoque mixto facilitó la combinación de precisión numérica con una interpretación profunda, lo que incrementó la validez y confiabilidad de las conclusiones del estudio.

2.3. Alcance de la investigación

El presente estudio se enmarca en un enfoque exploratorio, descriptivo y correlacional. Es exploratorio, ya que indaga en el posible vínculo entre el uso del programa Smartick y el desarrollo de habilidades matemáticas, particularmente en contextos donde no existen suficientes antecedentes previos. Es también descriptivo, dado que se caracteriza el nivel de desempeño de los estudiantes en operaciones matemáticas básicas antes y después de la implementación del programa. Asimismo, tiene un alcance correlacional, al analizar la relación entre el uso de la herramienta digital y la mejora en dichas habilidades.

2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación

El enfoque cuasiexperimental adoptado en este estudio se justifica principalmente por la imposibilidad de asignar aleatoriamente a los estudiantes a los grupos de control e intervención. En el contexto escolar real, las aulas ya están organizadas según criterios institucionales administrativos, lo cual impide aplicar la aleatorización propia de los diseños experimentales clásicos. Esta limitación es precisamente lo que caracteriza a los estudios cuasiexperimentales en educación, en los que se trabaja con grupos preestablecidos o intactos.

La investigación implicó la manipulación intencionada de la variable independiente —la implementación del programa Smartick— en el grupo experimental, mientras que el grupo de control continuó con su método tradicional de enseñanza de matemáticas. Esta intervención, realizada sin una asignación aleatoria, es lo que distingue a este diseño como cuasiexperimental, al diferenciarlo tanto de los experimentos puros como de los estudios meramente observacionales.

El estudio incluyó mediciones sistemáticas antes (pretest) y después (postest) de la intervención en ambos grupos, lo que permitió analizar el efecto diferencial del uso de Smartick. Esta estrategia de medición propia del enfoque cuasiexperimental posibilita realizar comparaciones





intra e intergrupales para aproximarse a inferencias causales, aun cuando no se haya podido aplicar la aleatorización.

Además, se recurrió a mecanismos complementarios para controlar posibles variables extrañas. Entre estos se encuentran la selección de grupos con condiciones sociodemográficas y académicas similares, la aplicación estandarizada de instrumentos de evaluación, y el uso de análisis estadísticos que permiten ajustar posteriormente por variables confusoras. Aunque estas estrategias no son tan estrictas como las de un experimento puro, ofrecen un nivel de control metodológico más riguroso que los diseños no experimentales.

La delimitación temporal clara de la intervención con Smartick, con un comienzo y final bien definidos, permitió establecer relaciones temporales entre la implementación del programa y los cambios observados en el rendimiento matemático. Esto fortaleció la validez de las inferencias sobre posibles efectos causales dentro de los márgenes metodológicos del diseño cuasiexperimental.

Este enfoque representa una alternativa metodológica viable que equilibra el rigor científico con la realidad de los entornos escolares, permitiendo evaluar intervenciones pedagógicas sin comprometer la validez del estudio.

2.5. Métodos empleados y sus propósitos

- **Método de análisis:** Se evaluó el efecto del programa de matemáticas Smartick en el desarrollo de habilidades básicas en estudiantes de décimo año. Este método permitió descomponer y examinar los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el análisis sistemático de las variables involucradas, centrando la atención en el impacto del recurso tecnológico sobre el rendimiento académico.
- **Método de inspección:** Consistió en el examen directo y sistemático del desempeño de los estudiantes antes y después de la implementación del programa. Se observaron aspectos como precisión en los cálculos, rapidez en la resolución de ejercicios, confianza en la ejecución de operaciones y actitud frente al aprendizaje matemático. Esta técnica permitió recoger información cualitativa que complementó los datos cuantitativos obtenidos.





- **Método matemático-estadístico:** Se utilizó para procesar los datos recolectados mediante pruebas diagnósticas iniciales y finales. Se aplicaron procedimientos estadísticos para comparar los resultados, identificar patrones de mejora y establecer correlaciones entre el uso del programa Smartick y el desarrollo de habilidades matemáticas, validando así la hipótesis planteada.
- **Método empírico:** Este método fue fundamental para la recolección de datos en contextos reales, permitiendo observar directamente los efectos de la intervención educativa. Se empleó un diseño cuasiexperimental de tipo transversal, sin asignación aleatoria, en el cual se aplicaron pruebas diagnósticas antes y después de la implementación del programa Smartick, con el fin de evaluar su impacto en el desarrollo de habilidades matemáticas básicas. Además, se utilizaron tres técnicas complementarias para enriquecer la evidencia empírica: la observación directa, la encuesta estructurada, con el objetivo de profundizar en su valoración respecto a los beneficios, limitaciones y condiciones requeridas para una implementación exitosa.
- **Evaluación previa y posterior:** El modo de evaluación pretest y posttest fue la técnica central para valorar la eficacia del programa. Antes de iniciar el uso de Smartick, se realizó una evaluación diagnóstica para conocer el nivel inicial de los estudiantes. Posteriormente, al culminar el período de implementación, se aplicó una evaluación final para medir los progresos alcanzados. Esta comparación directa entre ambos momentos permitió evidenciar los efectos concretos de la intervención tecnológica sobre las competencias matemáticas básicas.

2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Se emplearon diversas herramientas adaptadas al tipo de información requerida para cada fase del estudio, conforme a la naturaleza del enfoque metodológico mixto adoptado. Entre los instrumentos utilizados se destacan:

- **Cuestionarios diagnósticos iniciales:** Aplicados antes de la intervención con el objetivo de conocer el nivel de familiaridad de los estudiantes con herramientas digitales, así como su predisposición hacia el aprendizaje de las matemáticas (Anexos 3 - 6).





- **Pruebas de evaluación inicial:** Permitieron establecer un punto de referencia sobre las destrezas matemáticas básicas de los estudiantes antes de la implementación del programa Smartick (Anexos 3 - 6).
- **Evaluaciones sucesivas:** Facilitaban el seguimiento del progreso alcanzado durante y después de la intervención con Smartick, permitiendo comparaciones con los resultados iniciales para determinar su impacto.

2.7. Delimitación de la población y la muestra

La población estuvo compuesta por 35 estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. A partir de esta población, se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, integrada por 20 estudiantes del paralelo A, bajo criterios previamente establecidos como la disponibilidad para participar durante todo el proceso, el acceso a dispositivos tecnológicos y una representación equilibrada en términos de género y rendimiento académico previo.

2.8. Estrategia metodológica investigativa

La investigación se llevó a cabo en diferentes fases importantes que dirigieron el enfoque general del estudio, según sus objetivos y alcance.

2.8.1. Fase de revisión teórica

En este punto, se llevó a cabo un análisis detallado de la literatura existente para sustentar teóricamente las variables clave del estudio. Se exploraron estudios anteriores sobre cómo enseñar matemáticas con ayuda de la tecnología digital y se fijaron los principios teóricos que dirigieron la investigación.

2.8.2. Fase de evaluación inicial

Durante este paso, se usaron cuestionarios y pruebas preliminares con los alumnos para medir su destreza inicial en matemáticas básicas. Los hallazgos revelados brindaron una evaluación precisa de las carencias y requerimientos del conjunto examinado, lo que facilitó la adaptación de la acción educativa.

2.8.3. Fase de modelación de la propuesta





Basándose en el análisis inicial, se llevó a cabo la intervención mediante la utilización del programa educativo Smartick. Los alumnos fueron informados sobre cómo usar el software y empezaron a emplearlo de forma constante dentro de un lapso de 20 días. Este paso facilitó ajustar la ayuda a las particularidades de cada estudiante.

2.8.4. Fase de evaluación final o confirmación de la propuesta

Tras completar la etapa de intervención, se llevó a cabo el postest para evaluar los resultados tras la implementación de Smartick. La contrastación de datos entre el pretest y el postest sirvió para ratificar la eficacia del programa y comprobar si se evidenciaron avances notables en las destrezas matemáticas de los alumnos.

2.8.5. Fase de validación de la propuesta

La confirmación de la propuesta usando Smartick fue una fase importante para asegurar que funcione bien, sea relevante y pueda llevarse a cabo con éxito en el entorno educativo. Este paso ayudó a obtener opiniones de profesionales en tecnología educativa, maestros que hacen investigaciones y estudiantes que participaron, con el objetivo de valorar la excelencia de los materiales, la utilidad de las tácticas de enseñanza y lo fácil que es utilizar la plataforma. La verificación se efectuó usando herramientas de evaluación cualitativa y cuantitativa, las cuales suministraron datos detallados sobre los elementos técnicos, educativos y metodológicos del programa. Tras analizar los datos, se implementaron cambios y actualizaciones para mejorar la calidad del aprendizaje y potenciar el desarrollo de las habilidades matemáticas de los alumnos.

2.8.5.1. Validación de los especialistas

La validación por expertos incluyó especialistas en educación digital, pedagogía matemática y tecnología educativa. Ellos analizaron usando criterios como la consistencia de los contenidos, la idoneidad de las técnicas de enseñanza y la adaptación del ambiente de aprendizaje. Se creó una herramienta de evaluación basada en una rúbrica para calificar diferentes aspectos en una escala de valoración.

Los expertos examinaron minuciosamente la disposición del plan de estudios, elogiando la secuencia lógica de las secciones y la sincronización de las metas educativas con las carencias identificadas durante el análisis inicial. Se destacó la eficacia del método adaptativo de Smartick,





que posibilita adecuar el material educativo a las habilidades específicas de cada alumno, fomentando así un aprendizaje personalizado. Además, se analizó la comprensión de las indicaciones y la sencillez para moverse en la plataforma, determinando que el sistema online es fácil de usar y comprensible para los alumnos.

Dentro de las sugerencias clave hechas por los expertos, se planteó la importancia de añadir más recursos adicionales que refuercen los principios matemáticos con ejemplos prácticos relacionados con situaciones diarias. Además, se planteó la posibilidad de enriquecer la retroalimentación al incluir descripciones más extensas en los ejercicios erróneos, con el objetivo de hacer más fácil la comprensión de las equivocaciones y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 2. Resultados de la validación por especialistas

Criterio Evaluado	Valoración	Promedio	Observaciones Clave
Coherencia de los contenidos	4.8		Contenidos bien estructurados y alineados.
Adecuación pedagógica	4.5		Estrategias apropiadas, sugieren más ejemplos.
Usabilidad de la plataforma	4.7		Plataforma intuitiva y fácil de usar.
Interactividad y motivación	4.6		Buen uso de gamificación y retroalimentación.
Adaptabilidad de la aplicación	4.9		Excelente ajuste al nivel del estudiante.

Elaborado por: Danilo Palacios

Los expertos confirmaron que el programa de Smartick cumple con altos estándares educativos y es eficaz para fortalecer las habilidades matemáticas de los alumnos. Se consideraron las recomendaciones para mejorar y asegurar su eficacia en diferentes entornos educativos.

2.8.5.2. Validación de los estudiantes





Encuesta para determinar el nivel inicial de habilidades de operaciones básicas

Objetivo: Determinar el nivel inicial de habilidades de operaciones básicas en los estudiantes antes de la implementación del programa Smartick (Anexo 1).

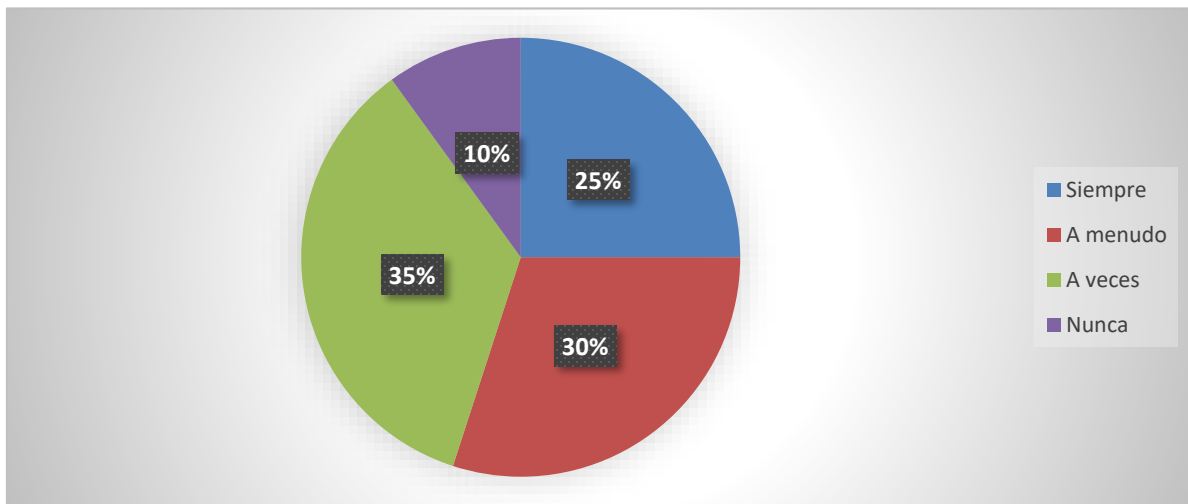
1. ¿Con qué frecuencia resuelves operaciones matemáticas en tu vida cotidiana?

Tabla 3. Frecuencia de resolución de operaciones matemáticas en la vida cotidiana

Opción	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Siempre	5	25
A menudo	6	30
A veces	7	35
Nunca	2	10

Elaborado por: Danilo Palacios

Figura 1. Frecuencia de resolución de operaciones matemáticas en la vida cotidiana



Elaborado por: Danilo Palacios

Análisis: La mayoría de los estudiantes resuelven operaciones matemáticas con cierta frecuencia en su vida cotidiana, con un 35% indicando que lo hacen "A veces" y un 30% que lo hace "A menudo". Solo un 10% de los estudiantes indicó que nunca resuelven operaciones matemáticas, lo que podría reflejar una dependencia mínima de las matemáticas en su día a día.

2. ¿Crees que podrías mejorar tus habilidades matemáticas con la práctica?

Tabla 4. Opinión sobre mejorar las habilidades matemáticas con la práctica

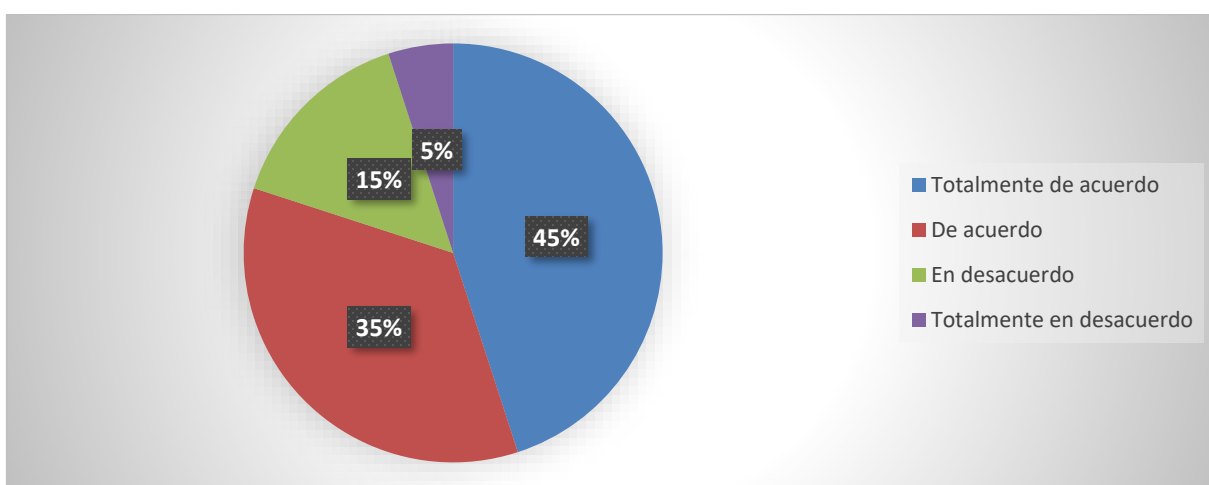




Opción	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Totalmente de acuerdo	9	45
De acuerdo	7	35
En desacuerdo	3	15
Totalmente en desacuerdo	1	5

Elaborado por: Danilo Palacios

Figura 2. Opinión sobre mejorar las habilidades matemáticas con la práctica



Elaborado por: Danilo Palacios

Análisis: La mayoría de los estudiantes (45%) está de acuerdo en que podrían mejorar sus habilidades matemáticas con la práctica, lo que es un indicativo positivo hacia la disposición para mejorar. Sin embargo, un 15% está en desacuerdo, lo que sugiere que algunos estudiantes pueden ser más escépticos sobre la efectividad de la práctica.

Encuesta para evaluar el progreso en las habilidades de operaciones básicas

Objetivo: Evaluar el progreso en las habilidades de operaciones básicas de los estudiantes después de la implementación del programa Smartick (Anexo 2).

- 1. ¿Consideras que tu habilidad para realizar operaciones matemáticas básicas ha mejorado con el programa Smartick?**

Tabla 5. Habilidad para realizar operaciones matemáticas

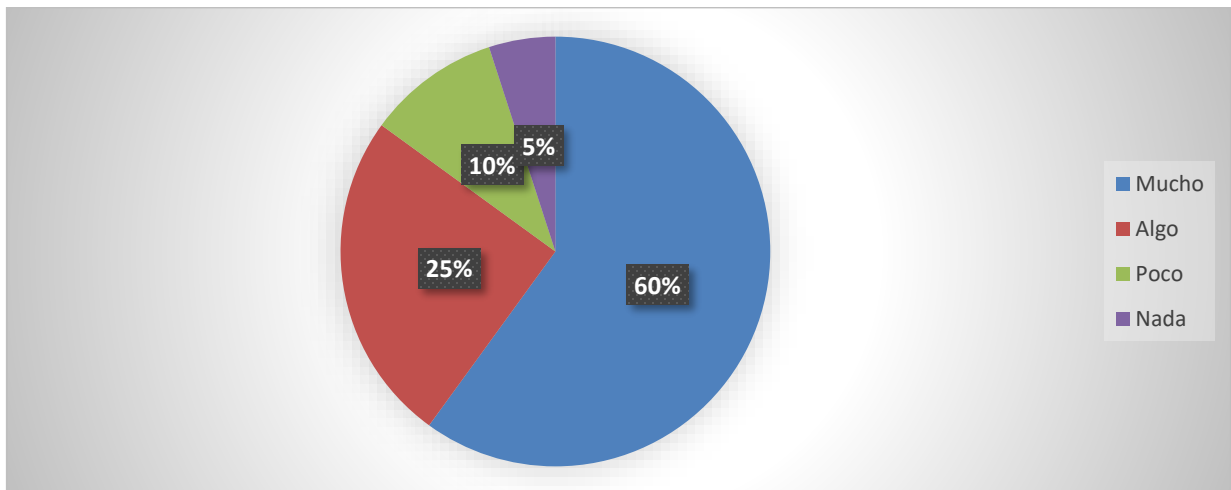




Opción	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Mucho	12	60%
Algo	5	25%
Poco	2	10%
Nada	1	5%

Elaborado por: Danilo Palacios

Figura 3. Habilidad para realizar operaciones matemáticas



Elaborado por: Danilo Palacios

Análisis: Muchos alumnos sienten que su destreza en resolver sumas y restas ha avanzado muchísimo gracias a Smartick. De hecho, un 60% menciona un cambio sorprendente. Un 25% nota una mejora considerable, y solo un 10% observa un progreso pequeño. Además, el 5% no ve ningún avance, lo que sugiere posibles ajustes necesarios para su rendimiento con esta herramienta.

2. ¿Consideras que los ejercicios del programa Smartick te han ayudado a mejorar tus habilidades de resolución de problemas matemáticos?

Tabla 6. Los ejercicios del programa Smartick te han ayudado a mejorar tus habilidades de resolución de problemas matemáticos





Opción	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
Totalmente de acuerdo	10	50%
De acuerdo	7	35%
En desacuerdo	2	10%
Totalmente en desacuerdo	1	5%

Elaborado por: Danilo Palacios

Análisis: La mayoría de los estudiantes (85%) están de acuerdo en que los ejercicios del programa Smartick han mejorado sus habilidades para resolver problemas matemáticos. Este alto porcentaje sugiere que el programa ha tenido un impacto positivo en la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes. Sin embargo, hay una pequeña porción que no está de acuerdo con este punto, lo que podría indicar diferencias en las experiencias de los estudiantes.

2.8.5.3. Validación de los docentes investigadores

Los profesores que hacen investigaciones examinaron principalmente cómo afectó la enseñanza y si se podía usar fácilmente en escuelas. Evaluaron la propuesta con encuestas y charlas donde se habló sobre la utilidad, la forma en que los estudiantes se interesaban y lo bien que funcionaba el método de aprendizaje especializado de Smartick. Los hallazgos de la evaluación mostraron que los maestros vieron de manera muy positiva la inclusión de Smartick como herramienta educativa en la clase, debido a que posibilita una adaptación del aprendizaje que no se alcanza con los enfoques convencionales.

Subrayaron que la tecnología ofrece una medición constante de cómo los alumnos están progresando, lo que ayuda a monitorear y tomar decisiones educativas con base en información específica. Adicionalmente, se mencionó que la asignatura promueve una independencia superior en los alumnos, quienes demostraron una actitud más entusiasta y dedicada hacia su estudio de matemáticas.

No obstante, varios profesores indicaron la urgencia de recibir una preparación previa más exhaustiva para mejorar la utilización de la herramienta, proponiendo la inclusión de manuales educativos específicos para los profesores con el fin de sacar el mayor provecho de las características de Smartick en el desarrollo educativo. Además, se sugirió la adición de





encuentros en persona adicionales para fortalecer los temas que los alumnos encuentren más difíciles.

Tabla 7. Resultados de la validación por docentes investigadores

Aspecto Evaluado	Valoración Promedio (Escala 1-5)	Observaciones Clave
Aplicabilidad en el aula	4.7	Aplicación adaptable a diferentes contextos.
Motivación estudiantil	4.6	Mayor interés y participación de los estudiantes.
Evaluación del progreso	4.8	Seguimiento efectivo mediante informes.
Formación docente	4.3	Se sugiere más capacitación en la plataforma.
Complementariedad con enseñanza	4.5	Requiere integración con sesiones presenciales.

Elaborado por: Danilo Palacios

La aprobación de los maestros investigadores respaldó la eficacia del programa centrado en Smartick como recurso adicional que impulsa el aprendizaje de las matemáticas en escuelas. Las sugerencias recibidas se integraron al plan de mejoras del programa para mejorar su ejecución y potenciar su influencia en los alumnos.

2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico

El análisis e interpretación de los datos obtenidos en la fase diagnóstica permitieron identificar serias deficiencias en el dominio de las operaciones matemáticas básicas por parte de los estudiantes del décimo año paralelo A de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Los resultados reflejaron que una proporción significativa de los alumnos presentaba dificultades notorias en la resolución de cálculos elementales, siendo especialmente marcadas en las operaciones de multiplicación y división. Estas debilidades no solo se evidenciaron en la precisión de las respuestas, sino también en el tiempo requerido para completar los ejercicios.





Además, a través de los cuestionarios aplicados, se constató una baja motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, acompañada por sentimientos de frustración e inseguridad al enfrentarse a problemas numéricos. Este escenario reafirmó la necesidad de implementar una intervención pedagógica que atendiera estas insuficiencias y promoviera tanto el desarrollo de habilidades matemáticas como una actitud más positiva hacia la asignatura.

Cabe destacar que esta etapa del estudio se centró exclusivamente en diagnosticar el estado inicial del aprendizaje de las operaciones básicas, sin aún evaluar los efectos del uso de la plataforma Smartick. La comparación entre el rendimiento previo y posterior a la intervención se realiza en etapas subsiguientes del proceso investigativo.

2.10. Conclusiones del diagnóstico causal

Los resultados del estudio sobre el programa educativo Smartick sugirieron que este tuvo un gran impacto positivo en el avance de los conocimientos en matemáticas elementales. Los alumnos progresaron de forma notable en términos de exactitud y rapidez, demostrando una actitud más abierta hacia el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos desafiantes. Los datos mostraron diferencias importantes entre las evaluaciones inicial y final, confirmando la efectividad de Smartick en mejorar habilidades matemáticas clave.

También se sugirió que el uso de herramientas tecnológicas como Smartick podría ayudar a mejorar el rendimiento en matemáticas en estudiantes, lo que podría ser útil en diferentes entornos educativos.

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Propuesta





Uso estratégico de la tecnología Smartick en un salón de clases de nivel básico en la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz

La presente propuesta constituye una intervención pedagógica basada en el uso estratégico de la plataforma educativa Smartick, diseñada para mejorar las habilidades en operaciones matemáticas básicas de los estudiantes del décimo grado de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Este aporte práctico se traduce en la incorporación efectiva de una herramienta tecnológica adaptativa al proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual permite personalizar la experiencia matemática según el ritmo y nivel de cada estudiante.

Se concibe como una solución concreta frente a las deficiencias detectadas durante el diagnóstico inicial, orientada a transformar las prácticas tradicionales mediante una propuesta innovadora, interactiva y basada en la evidencia. La aplicación de Smartick se articula con una secuencia metodológica que contempla evaluación inicial, intervención tecnológica guiada y evaluación final, permitiendo medir de forma objetiva los logros alcanzados.

3.2. Fundamentación

La fundamentación de esta propuesta se centra en el aprovechamiento de la inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo de Smartick como recursos clave para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales. Este enfoque parte del diagnóstico de una problemática concreta: la baja competencia en operaciones básicas y la escasa motivación hacia las matemáticas, identificadas en los estudiantes del décimo grado.

El aporte práctico de esta propuesta radica en su capacidad para integrarse directamente en el aula con una metodología activa, flexible y basada en datos. Se estructura en fases secuenciales que comprenden el reconocimiento de necesidades, la aplicación del recurso tecnológico, la observación del proceso y la verificación de los resultados obtenidos. Esta integración tecnológica no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también fomentar la autonomía, el pensamiento lógico y la actitud positiva hacia el aprendizaje matemático.

3.3. Propósitos u objetivos

3.3.1. Objetivo general





Implementar el uso estratégico de la plataforma educativa Smartick como recurso didáctico para mejorar las competencias en operaciones matemáticas básicas en los estudiantes del décimo grado de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

3.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel inicial de competencias matemáticas en los estudiantes mediante instrumentos validados.
- Incorporar Smartick como herramienta complementaria dentro del proceso pedagógico, alineada a los contenidos curriculares.
- Aplicar evaluaciones antes y después de la intervención para medir objetivamente el progreso académico.
- Analizar los efectos del uso de Smartick en la motivación, la participación activa y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje matemático.

3.4. Características de la aplicación

La plataforma Smartick es una herramienta educativa en línea diseñada principalmente para mejorar las habilidades matemáticas de niños entre 4 y 14 años. Una de sus características más destacadas es su metodología basada en sesiones diarias de corta duración, usualmente de 15 minutos, lo que permite mantener la atención del niño sin generar fatiga. Esta rutina breve pero constante promueve el aprendizaje autónomo y sostenido a lo largo del tiempo, adaptándose al ritmo de cada estudiante.

Una de las principales ventajas de Smartick es su algoritmo de inteligencia artificial, el cual personaliza en tiempo real los ejercicios que el niño debe resolver. Este sistema analiza continuamente el desempeño del estudiante y ajusta automáticamente la dificultad y el tipo de problemas, garantizando que el contenido se mantenga siempre dentro de un rango óptimo entre el desafío y la capacidad del usuario. Esto evita tanto la frustración por exceso de dificultad como el aburrimiento por ejercicios demasiado sencillos.

Además de las matemáticas, Smartick ha incorporado recientemente contenidos relacionados con la comprensión lectora, la lógica y la programación, ampliando su impacto educativo. La plataforma también incluye elementos de gamificación, como avatares, insignias y recompensas





virtuales, que motivan al niño a continuar con sus sesiones diarias. Estos elementos lúdicos son esenciales para mantener el interés de los más pequeños y fomentar el hábito de estudio sin necesidad de presiones externas.

Otra característica importante es el seguimiento personalizado que ofrece a padres y tutores. A través de informes detallados, los adultos pueden observar el progreso del niño, sus áreas de mejora y los logros alcanzados. Este sistema permite una comunicación eficaz entre la herramienta y la familia, generando un entorno de apoyo y refuerzo positivo que potencia el proceso de aprendizaje desde casa.

Smartick ha demostrado ser una opción accesible y flexible, ya que puede utilizarse desde diversos dispositivos como computadoras, tabletas o teléfonos móviles con conexión a internet. Su interfaz es intuitiva y está diseñada para que los niños puedan usarla sin ayuda constante, lo que refuerza su autonomía. Gracias a su enfoque adaptativo, metodología breve y estructura interactiva, Smartick se ha consolidado como una de las plataformas líderes en educación personalizada para niños en edad escolar.

3.5. Estructura didáctica de los componentes de la aplicación

La estructura didáctica de la plataforma Smartick responde a un diseño pedagógico centrado en el aprendizaje autónomo, adaptativo y progresivo, características que la convierten en una herramienta pertinente para ser incorporada estratégicamente en el aula de matemáticas del nivel básico. Esta estructura se organiza en módulos temáticos, cada uno de ellos enfocado en el desarrollo gradual de competencias cognitivas clave, en concordancia con las necesidades del estudiante y con base en el principio de diferenciación educativa.

El componente principal, y eje de esta propuesta, es el módulo de matemáticas, el cual abarca desde contenidos básicos como la identificación numérica hasta nociones elementales de álgebra. Este módulo se divide en subáreas como aritmética, geometría, operaciones básicas, resolución de problemas y lógica numérica. Cada una de estas áreas es abordada mediante ejercicios interactivos que se ajustan automáticamente al nivel del estudiante gracias a un sistema algorítmico de aprendizaje adaptativo. Este sistema identifica patrones de error, fortalezas y





debilidades, permitiendo así una progresión personalizada que respeta el ritmo individual de cada alumno.

Tabla 8. Estructura didáctica de los componentes de la aplicación

Componente	Áreas cubiertas	Objetivo didáctico	Edad recomendada
Matemáticas	Aritmética, geometría, fracciones, álgebra, lógica numérica	Desarrollar habilidades de cálculo mental, razonamiento y resolución de problemas	4 a 14 años
Lectura y comprensión	Lectura de textos, comprensión literal e inferencial	Fortalecer la comprensión lectora, el análisis y la expresión verbal	6 a 12 años
Lógica	Series, patrones, razonamiento inductivo y deductivo	Estimular el pensamiento lógico y la capacidad de resolver problemas complejos	5 a 13 años
Programación	Lenguaje visual, lógica computacional, bloques de código	Introducir nociones de pensamiento computacional y habilidades STEM	8 a 14 años

Elaborado por: Danilo Palacios

En el contexto de esta propuesta, el componente lectura y comprensión puede servir como complemento transversal, al fortalecer habilidades relacionadas con la comprensión de enunciados matemáticos. Este módulo se apoya en la lectura de textos breves y ejercicios de comprensión con diferentes niveles de dificultad, contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas superiores.

El módulo de lógica permite trabajar con secuencias, patrones y problemas abstractos que refuerzan la estructura del pensamiento matemático, mientras que el módulo de programación,





aunque no es el foco central de la presente intervención, ofrece una introducción lúdica a conceptos computacionales que favorecen el desarrollo del pensamiento algorítmico.

Un elemento distintivo de la estructura didáctica de Smartick es el uso de estrategias de gamificación, tales como recompensas virtuales, avatares personalizables, desafíos semanales y sistemas de retroalimentación inmediata. Estos elementos están diseñados para fortalecer la motivación intrínseca del estudiante, promoviendo la continuidad en la práctica diaria y generando una experiencia de aprendizaje más significativa y atractiva.

La plataforma proporciona informes de seguimiento individualizados, accesibles para docentes, padres y tutores, que permiten visualizar el avance de cada estudiante y tomar decisiones pedagógicas oportunas. Esta función resulta clave dentro de la propuesta, ya que permite al docente monitorear el progreso en las operaciones básicas y tomar acciones remediales cuando sea necesario.

3.6. Exigencias de la aplicación

La aplicación Smartick presenta ciertas exigencias técnicas mínimas para garantizar un funcionamiento fluido. Para utilizarla, se necesita un dispositivo con acceso a internet, ya sea una computadora, tableta o teléfono móvil. El navegador debe estar actualizado y se recomienda una conexión estable para evitar interrupciones durante las sesiones. Aunque la plataforma está optimizada para distintos sistemas operativos, se exige mantener el software del dispositivo en buen estado y sin restricciones que interfieran con la experiencia interactiva.

Desde el punto de vista pedagógico, una de las principales exigencias de Smartick es la regularidad en el uso. La aplicación está diseñada para sesiones diarias de 15 minutos, por lo que se espera que el estudiante se conecte todos los días para mantener el ritmo de aprendizaje. Saltarse sesiones o hacer pausas prolongadas puede afectar el rendimiento, ya que el sistema adaptativo se basa en la constancia para ajustar el contenido y proporcionar una progresión lógica.

Otra exigencia importante es el trabajo individual y sin ayuda externa. Smartick está pensado para que los niños resuelvan los ejercicios de manera autónoma, lo que permite al algoritmo evaluar su desempeño real. Cuando los padres o tutores intervienen directamente en la resolución





de ejercicios, los resultados pierden precisión y se altera el nivel de dificultad, afectando negativamente el proceso de personalización del aprendizaje.

En cuanto al entorno de estudio, Smartick exige un espacio libre de distracciones para que el estudiante pueda concentrarse durante los 15 minutos diarios. Aunque la duración de la sesión es breve, se requiere atención plena y compromiso para resolver cada ejercicio. Por ello, se recomienda establecer una rutina diaria y un horario fijo que permita incorporar el uso de la plataforma como parte del día a día del niño.

La plataforma también exige un compromiso de seguimiento por parte de los padres o tutores. Aunque el estudiante trabaja de forma autónoma, los adultos deben revisar los informes de avance, motivar al niño y asegurar que cumpla con la rutina establecida. Esta colaboración entre tecnología y familia es fundamental para que el sistema funcione adecuadamente y se logren los objetivos de aprendizaje planteados.

Desde una perspectiva actitudinal, Smartick exige del niño paciencia, perseverancia y disposición para el autoaprendizaje. Como cualquier proceso educativo, pueden surgir retos o ejercicios difíciles, por lo que se espera que el estudiante enfrente estas situaciones con esfuerzo y sin frustrarse. La plataforma busca desarrollar no solo habilidades académicas, sino también hábitos positivos como la responsabilidad, el pensamiento crítico y la autonomía.

3.7. Requisitos para la aplicación

Para poder utilizar la aplicación Smartick, el primer requisito es contar con un dispositivo compatible. La plataforma funciona en computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes con acceso a internet. Se recomienda el uso de navegadores actualizados como Google Chrome, Mozilla Firefox o Safari, para asegurar una experiencia fluida. Además, en el caso de dispositivos móviles, la aplicación puede descargarse desde las tiendas oficiales (App Store o Google Play), por lo que es necesario tener suficiente espacio de almacenamiento disponible.

El segundo requisito es contar con una conexión a internet estable, ya que Smartick funciona completamente en línea. Aunque los contenidos no son pesados en términos de datos, una conexión interrumpida podría causar la pérdida del progreso o problemas al cargar ejercicios.





Una velocidad de internet media (4 Mbps o superior) es suficiente, siempre que sea constante durante la sesión de trabajo.

Desde el punto de vista del usuario, Smartick requiere que los niños se registren con una cuenta personalizada, gestionada por un padre, madre o tutor. Este adulto responsable debe crear el perfil, establecer los datos del niño (edad, nivel escolar) y mantener el control sobre el seguimiento del progreso. La plataforma también solicita información básica para adaptar el contenido al perfil del usuario y garantizar la personalización del aprendizaje.

En el ámbito pedagógico, Smartick requiere que el niño realice sesiones diarias de 15 minutos sin interrupciones. Este requisito responde a su enfoque metodológico, basado en la repetición espaciada y el refuerzo constante. No cumplir con esta frecuencia diaria limita la eficacia del algoritmo adaptativo, por lo que la constancia es esencial para obtener resultados óptimos en el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas.

El entorno en el que se use la plataforma también debe cumplir ciertos requisitos. Se sugiere un espacio tranquilo, libre de ruido y distracciones, con buena iluminación y una postura cómoda. Estos factores ayudan a mantener la atención del niño durante la sesión. Asimismo, se recomienda que el uso de la aplicación forme parte de una rutina diaria, de preferencia en un horario fijo, para fortalecer hábitos de estudio y concentración.

Por último, un requisito fundamental es la actitud del niño y el acompañamiento del adulto. Aunque Smartick está diseñado para fomentar el aprendizaje autónomo, se necesita una disposición positiva por parte del estudiante y un acompañamiento responsable por parte del adulto para monitorear el avance, reforzar la motivación y garantizar el cumplimiento de las sesiones. Este apoyo es clave para que el proceso de aprendizaje sea efectivo y sostenible en el tiempo.

3.8. Condiciones

El programa Smartick, por su naturaleza como herramienta educativa digital, debe operar bajo ciertas condiciones esenciales para garantizar su funcionamiento adecuado y su impacto pedagógico positivo. Una de las principales condiciones es la disponibilidad de infraestructura tecnológica: los estudiantes deben contar con dispositivos adecuados (computadoras o tabletas)





y conexión a internet estable, ya que el programa funciona en línea y requiere acceso continuo a la plataforma. Además, el entorno educativo debe ofrecer un espacio propicio para la concentración y el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes trabajar con regularidad en sesiones breves pero constantes, tal como lo establece la metodología del programa (15 minutos diarios).

Otra condición importante es la formación y disposición del docente. Para que Smartick cumpla su propósito de fortalecer habilidades matemáticas básicas, los docentes deben estar capacitados en el uso de la plataforma, interpretar los datos que esta genera y ajustar sus estrategias pedagógicas con base en los resultados observados. El acompañamiento docente es fundamental para integrar eficazmente Smartick dentro del currículo y brindar retroalimentación oportuna a los estudiantes. Asimismo, la disposición institucional para apoyar la innovación educativa y asignar tiempos dentro de la jornada escolar para el uso de esta herramienta es clave para su implementación efectiva y sostenible.

3.9. Criterios que debe cumplir Smartick según su naturaleza y alcance

Desde una perspectiva pedagógica y tecnológica, Smartick debe cumplir con ciertos criterios de calidad educativa para que su implementación tenga impacto significativo. En primer lugar, el programa debe demostrar adaptabilidad al ritmo de aprendizaje individual, lo cual es parte esencial de su naturaleza. Esto implica que el sistema debe contar con algoritmos eficaces que ajusten automáticamente el nivel de dificultad según el desempeño del estudiante, promoviendo el desarrollo progresivo de competencias matemáticas sin generar frustración ni desmotivación. La retroalimentación inmediata y personalizada es otro criterio fundamental que permite corregir errores a tiempo y consolidar el aprendizaje.

Además, Smartick debe cumplir con criterios de pertinencia curricular y accesibilidad educativa. Esto significa que los contenidos y ejercicios del programa deben estar alineados con los estándares educativos nacionales o regionales, de modo que se refuercen las competencias exigidas por los programas escolares oficiales. En términos de accesibilidad, es crucial que el diseño de la plataforma considere la diversidad de estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades educativas especiales. También se requiere que Smartick sea intuitivo, motivador y





amigable para los usuarios, incorporando elementos lúdicos, gráficos dinámicos y desafíos que estimulen el interés continuo por las matemáticas.

3.10. Demostraciones y ejemplos

Smartick ofrece demostraciones interactivas gratuitas en su sitio web para que los padres y niños puedan explorar el funcionamiento de la plataforma antes de suscribirse. Estas demostraciones simulan una sesión real de aprendizaje, con ejercicios adaptativos de matemáticas, lógica o lectura, según la edad del usuario. Un ejemplo típico de ejercicio es la resolución de operaciones matemáticas simples (como sumas o restas con apoyo visual), seguido de una retroalimentación inmediata en forma de corrección animada. Además, se pueden observar ejemplos de razonamiento lógico como secuencias, patrones y acertijos visuales. Estas demostraciones permiten evaluar la calidad pedagógica y el diseño atractivo de la aplicación antes de comprometerse con un plan completo.

3.11. Formas de aplicación, implementación y evaluación

La aplicación de Smartick se realiza de forma completamente online, lo cual permite su implementación tanto en el hogar como en instituciones educativas. En el hogar, los padres registran a los niños, quienes realizan sesiones diarias de 15 minutos. En escuelas, puede implementarse como parte del refuerzo pedagógico en clases de matemáticas o como parte de programas extracurriculares. La evaluación del progreso se realiza mediante el sistema de análisis integrado de la plataforma, que genera informes detallados de rendimiento: tiempo dedicado, ejercicios resueltos, errores cometidos y avances en los distintos temas. Esta evaluación es continua y automática, permitiendo un seguimiento diario, semanal y mensual, tanto para docentes como para padres.

3.11.1. Recursos

Smartick proporciona una serie de recursos digitales para mejorar la experiencia educativa. Entre ellos se encuentran:

- Algoritmos de inteligencia artificial para personalizar el nivel de dificultad.
- Biblioteca de ejercicios interactivos con contenido dinámico.
- Juegos educativos que refuerzan conceptos de forma lúdica.





- Panel de control para padres y tutores, donde se visualizan reportes, estadísticas y recomendaciones.
- Guías pedagógicas y recursos de apoyo (videos tutoriales, consejos didácticos) para adultos.
- Además, la plataforma se actualiza constantemente para integrar mejoras y nuevos contenidos.

3.11.2. Beneficiarios

Los beneficiarios directos de Smartick son los niños y niñas de entre 4 y 14 años, quienes desarrollan habilidades matemáticas, de lógica, comprensión lectora y pensamiento computacional. También se benefician padres y tutores, al contar con una herramienta eficaz para apoyar el aprendizaje sin necesidad de ser expertos en la materia. En contextos escolares, los docentes se benefician al contar con informes de progreso detallados y personalizados, que pueden complementar el proceso de enseñanza. Smartick representa una ventaja para sistemas educativos que buscan reducir brechas de aprendizaje, ya que permite trabajar de manera diferenciada y adaptativa, atendiendo las necesidades individuales de cada estudiante.

3.12. Desarrollo de la propuesta

3.12.1. Diagnóstico de las necesidades y justificación

El primer paso en el desarrollo de la propuesta fue realizar un análisis profundo de las carencias que presentaban los estudiantes en relación con las habilidades matemáticas básicas, específicamente en operaciones fundamentales como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Para ello, se aplicó una prueba diagnóstica que permitió identificar el nivel inicial de desempeño de los alumnos. Esta evaluación cuantitativa fue complementada con entrevistas a docentes y cuestionarios dirigidos a los estudiantes, con el objetivo de comprender no solo las debilidades conceptuales, sino también las percepciones, actitudes y disposición hacia el aprendizaje de matemáticas con apoyo de tecnologías digitales.

Los resultados obtenidos evidenciaron que una proporción significativa de los estudiantes mostraba un bajo nivel de dominio en las operaciones básicas, lo cual tenía un impacto directo en su rendimiento académico general. La mayoría de los errores detectados se relacionaban con





la falta de comprensión de los procedimientos, el uso inadecuado de estrategias de cálculo y la ausencia de práctica sistemática. Asimismo, los docentes manifestaron su preocupación por la limitada motivación y el bajo nivel de autonomía de los estudiantes frente al aprendizaje matemático.

Además, los cuestionarios aplicados a los alumnos revelaron que muchos de ellos experimentaban inseguridad al enfrentarse a problemas matemáticos, lo cual influía negativamente en su actitud hacia la materia. A pesar de ello, se identificó una apertura importante por parte de los estudiantes hacia el uso de herramientas tecnológicas como recurso complementario al aprendizaje tradicional. Esta disposición positiva hacia la innovación educativa fue una base sólida para plantear la implementación del programa Smartick como estrategia didáctica, orientada a mejorar el rendimiento y la confianza de los alumnos en el área de matemáticas.

Tabla 9. Resultados del diagnóstico inicial de los estudiantes

Categoría evaluada	Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Observaciones clave
Suma	60%	30%	10%	Dificultad en operaciones con números grandes.
Resta	55%	35%	10%	Problemas al realizar restas con llevadas.
Multiplicación	70%	20%	10%	Dificultad en tablas de multiplicar.
División	75%	20%	5%	Errores frecuentes en divisiones largas.

Elaborado por: Danilo Palacios

3.12.1.1. Organización del escenario de aprendizaje

La planificación del espacio de aprendizaje representó una fase crucial para la implementación efectiva del programa Smartick, ya que esta herramienta digital requiere condiciones específicas que garanticen su funcionalidad y beneficio pedagógico. Se consideró indispensable diseñar un





ambiente que promoviera la concentración, la motivación y el compromiso de los estudiantes con el desarrollo de habilidades matemáticas básicas. Esta planificación incluyó tanto aspectos físicos como digitales, orientados a facilitar una experiencia educativa eficiente y centrada en el estudiante.

Durante este proceso, se identificaron y definieron los elementos técnicos, educativos y organizativos esenciales para el correcto funcionamiento de la propuesta. En el ámbito técnico, se evaluó la infraestructura tecnológica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, prestando atención especial a factores como la conectividad a internet, la capacidad de la red, y la disponibilidad de dispositivos electrónicos como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes. Estos recursos fueron indispensables para permitir el acceso fluido al programa Smartick y garantizar sesiones de práctica sin interrupciones.

Asimismo, se analizó el grado de familiaridad y manejo de las tecnologías por parte de estudiantes y docentes, considerando que la competencia digital es un componente fundamental en entornos de aprendizaje mediados por TIC. Esta evaluación permitió anticipar necesidades de acompañamiento técnico y formación docente previa a la implementación. Al abordar estos aspectos con antelación, se establecieron las condiciones adecuadas para un entorno de aprendizaje dinámico, inclusivo y propicio para el fortalecimiento de las habilidades matemáticas a través del uso de plataformas digitales adaptativas como Smartick.

3.12.1.2. Participación de los estudiantes

La implicación activa de los estudiantes en las sesiones centradas en el uso de Smartick fue un elemento determinante para el éxito de la propuesta pedagógica. Desde el inicio de la implementación, se procuró generar un entorno atractivo, motivador y retador, que incentivara la participación y mantuviera el interés sostenido de los alumnos en el desarrollo de habilidades matemáticas. La utilización de elementos de gamificación dentro de la plataforma contribuyó significativamente a despertar la curiosidad y entusiasmo por las matemáticas, favoreciendo así una actitud positiva hacia la materia.

En este contexto, se promovió una modalidad de aprendizaje autónoma, en la cual los estudiantes asumieron un rol protagónico dentro de su propio proceso formativo. Smartick permitió adaptar





las actividades a las necesidades individuales, brindando retroalimentación inmediata y oportunidades de mejora continua. Esta dinámica fortaleció la capacidad de autorregulación, permitiendo a los alumnos avanzar a su ritmo, identificar sus errores y construir soluciones con mayor confianza. La constante práctica personalizada resultó fundamental para afianzar conceptos y desarrollar mayor destreza en la resolución de operaciones básicas.

No obstante, uno de los principales retos fue garantizar la participación activa y constante de todos los estudiantes. Para superar este desafío, se implementaron diversas estrategias pedagógicas, como el establecimiento de metas individuales, la asignación de logros específicos por niveles de avance y el acompañamiento mediante sesiones de tutoría personalizadas. Estas acciones permitieron identificar y atender de manera oportuna los casos de baja motivación o dificultad de adaptación, asegurando así una inclusión efectiva y el aprovechamiento máximo del potencial educativo del programa Smartick.

3.12.1.3. Características de los participantes

Para garantizar la efectividad del programa Smartick, fue necesario realizar un análisis detallado del perfil de los estudiantes destinatarios. Los participantes correspondían al décimo año de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, con edades comprendidas entre los 14 y 16 años. Esta etapa educativa se caracteriza por importantes cambios cognitivos y socioemocionales, por lo que adaptar el enfoque pedagógico a sus características particulares fue esencial. Se identificaron diferencias marcadas en cuanto a sus competencias matemáticas, lo cual exigió una planificación personalizada que atendiera tanto a estudiantes con escasa comprensión de las operaciones básicas como a aquellos con un nivel intermedio que requerían refuerzo específico.

Este diagnóstico inicial permitió establecer categorías de apoyo para los distintos niveles de habilidad matemática. Con base en los resultados, se ajustaron las actividades en Smartick para ofrecer a cada estudiante un recorrido personalizado, en el que pudieran avanzar según sus necesidades y progresos individuales. La diversidad de niveles en el aula no fue vista como una barrera, sino como una oportunidad para aplicar un enfoque educativo inclusivo y adaptativo que maximizara el potencial de todos los participantes.





Asimismo, se consideraron factores tecnológicos clave, como la disponibilidad de dispositivos digitales y el acceso a internet tanto en el hogar como en la institución educativa. El estudio reveló que, si bien muchos estudiantes contaban con tecnología en casa, una parte significativa dependía del equipamiento disponible en la escuela. Esta información fue vital para implementar estrategias de equidad digital, garantizando que todos los alumnos tuvieran acceso regular al programa Smartick, mediante el uso de laboratorios informáticos escolares o la organización de horarios rotativos de acceso. De esta forma, se promovió una participación plena e inclusiva, asegurando que las condiciones tecnológicas no se convirtieran en una limitación para el aprendizaje.

Tabla 10. Resumen de las características de los estudiantes

Característica	Detalle
Edad promedio	14 - 16 años
Nivel de competencia matemática	Básico (50%), intermedio (40%), avanzado (10%)
Acceso a tecnología	Personal (65%), Institucional (35%)
Motivación hacia las matemáticas	Baja (30%), media (50%), alta (20%)

Elaborado por: Danilo Palacios

3.12.1.4. Definición de los contenidos de aprendizaje

El material educativo de Smartick se creó para tratar detalladamente los temas más difíciles encontrados en la evaluación inicial. Se desarrollaron secciones en orden consecutivo que iban desde los conceptos básicos hasta actividades más desafiantes, facilitando un avance gradual y personalizado para cada alumno. El programa se organizó en cuatro áreas clave:

- Actividades elementales: Sumar, restar, multiplicar y dividir usando números enteros y decimales.
- Solución de desafíos: Tácticas para usar las operaciones matemáticas en situaciones cotidianas
- Pensamiento deductivo: Ejercicios con secuencias numéricas, puzzles lógicos y desafíos matemáticos.





- Mentalización numérica: Estrategias para agilizar y afinar el cálculo de sumas y restas simples.

3.12.1.5. Estrategias para abordar los contenidos

Con el objetivo de asegurar que los alumnos aprendieran de manera eficaz, se implementaron varias tácticas educativas que mezclaban el estudio independiente con la guía del profesor. Una táctica clave fue el uso del aprendizaje adaptativo, en el cual la herramienta Smartick modificaba el nivel de desafío de los ejercicios de forma automática basándose en el desempeño de cada estudiante. Esto permitió que los alumnos progresaran a su velocidad preferida, garantizando una comprensión completa de las ideas antes de avanzar a etapas más complejas. Además, se aplicaron tácticas de enseñanza centradas en la práctica, al resolver constantemente ejercicios y problemas relevantes a situaciones reales. Se decidieron objetivos novedosos por semana para cada alumno, promoviendo la implicación entusiasta con la gamificación, donde los estudiantes fueron premiados virtualmente por su desarrollo y actuación.

Un enfoque esencial era el aprendizaje conjunto, que impulsó la comunicación entre los estudiantes a través de interacciones en debates en línea y reuniones en grupo de tutoría, permitiéndoles intercambiar tácticas para problemas y fortalecer ideas en conjunto.

3.12.1.6. Escenario de aprendizaje

El diseño del ambiente educativo de Smartick se creó con esmero para ofrecer una experiencia de aprendizaje fácil, dinámica y estimulante. Se empleó una herramienta de gestión de aprendizaje (HMA) que permitió a los alumnos entrar a los diferentes temas, completar evaluaciones y monitorear su avance de forma constante. La herramienta Smartick creó un ambiente interactivo con tareas adaptadas, feedback rápido y material visual atractivo que ayudó a entender mejor los temas de matemáticas.

El programa se dividió en sesiones cortas de 15 minutos por día, donde los alumnos completaron ejercicios según su nivel de habilidad. También, se organizaron encuentros en tiempo real con los profesores, en los cuales se discutieron ideas importantes y se respondieron preguntas. Para los alumnos con problemas, se llevaron a cabo clases extra con explicaciones ampliadas y recursos adicionales.





Tabla 11. Elementos clave del entorno de aprendizaje

Elemento	Descripción
Plataforma LMS	Acceso a módulos, tareas y reportes
Smartick	Actividades interactivas y adaptativas
Sesiones sincrónicas	Clases en línea para aclaración de dudas
Evaluaciones formativas	Retroalimentación continua del desempeño

Elaborado por: Danilo Palacios

3.12.1.7. Revisión de los resultados de la aplicación

Después de revisar los datos, pudimos ver qué tan bien ayudó a los estudiantes con matemáticas. Al comparar las pruebas iniciales y las finales, notamos que los estudiantes mejoraron mucho en sumar, restar, multiplicar y dividir. También ganaron más confianza para resolver problemas de matemáticas. Los hallazgos revelaron que la mayoría de los alumnos, alrededor del 80%, pudieron progresar en habilidades de cálculo mental y resolver problemas de manera más efectiva. Además, casi todos, alrededor del 90%, expresaron sentir mayor entusiasmo por las matemáticas debido a la plataforma interactiva de Smartick.

Tabla 12. Resultados clave de la evaluación

Indicador	Antes de la aplicación	Después de la aplicación
Dominio de operaciones básicas	45%	80%
Motivación hacia matemáticas	60%	90%
Resolución de problemas	50%	85%

Elaborado por: Danilo Palacios

Los comentarios de los alumnos fueron favorables, resaltando lo sencillo que fue utilizar la plataforma y lo comprensibles que eran los material de estudio. No obstante, se señaló la urgencia de una mayor guía por parte de los profesores para elevar la retención del conocimiento a largo plazo.

3.13. Validación de propuesta por expertos

La validación de la propuesta se llevó a cabo con el propósito de verificar su viabilidad pedagógica, metodológica y tecnológica antes de su aplicación práctica dentro del contexto de





un diseño cuasi-experimental. Esta fase no implicó la evaluación de resultados en los estudiantes, sino que se enfocó en asegurar la calidad, pertinencia y coherencia interna de los elementos que componen la intervención planteada, la cual se centra en la incorporación estratégica del programa Smartick como herramienta didáctica para el fortalecimiento de las habilidades matemáticas básicas.

Para cumplir con este objetivo, se contó con la colaboración de expertos en el ámbito educativo, con experiencia reconocida en diseño instruccional y uso de tecnologías aplicadas al aprendizaje. Estos especialistas analizaron la propuesta desde una perspectiva crítica y constructiva, evaluando su consistencia con los principios pedagógicos declarados, su adecuación al perfil del grupo objetivo y su alineación con los fines de la investigación. El criterio experto permitió además anticipar fortalezas y posibles limitaciones de la intervención, lo que favoreció una revisión integral de su estructura y contenido.

Los aportes derivados de este proceso fueron esenciales para fortalecer la propuesta, especialmente en lo referente a la organización de las actividades, la integración curricular del recurso tecnológico, y la formulación de los instrumentos de evaluación. Las observaciones recibidas permitieron realizar ajustes significativos que enriquecieron la propuesta y reforzaron su aplicabilidad dentro de un entorno real de aula, previo a su implementación formal.

Es importante destacar que esta validación se realizó como parte del proceso de diseño y preparación metodológica de una intervención educativa que será aplicada bajo un enfoque cuasi-experimental. Por tanto, en esta etapa no se midieron efectos ni resultados en los estudiantes, sino que se evaluó la idoneidad de la propuesta para ser implementada en condiciones reales, asegurando así su potencial eficacia y relevancia educativa.

3.13.1. Instrumento de validación

La validación de la propuesta tuvo como finalidad garantizar su pertinencia, coherencia y viabilidad antes de ser aplicada dentro del marco del diseño cuasi-experimental. Para ello, se diseñó un instrumento específico que consideró criterios pedagógicos, metodológicos y tecnológicos, con el fin de evaluar la calidad de la intervención propuesta. Este instrumento fue



revisado por expertos con experiencia en entornos virtuales de aprendizaje, quienes brindaron una valoración crítica y constructiva.

Los expertos valoraron aspectos como: la claridad de los objetivos, la coherencia entre la fundamentación teórica y las actividades propuestas, la adecuación del programa Smartick al nivel de los estudiantes, la factibilidad de aplicación en el aula, y la relevancia de los recursos didácticos incorporados. En general, la propuesta fue considerada pertinente y bien estructurada. Se destacó como fortaleza la integración del enfoque adaptativo de Smartick con estrategias pedagógicas activas.

Entre las sugerencias recibidas, se recomendó mejorar la formulación de los indicadores de evaluación, integrar estrategias para motivar a los estudiantes con menor familiaridad tecnológica, y ajustar la temporalización de algunas actividades. Estas recomendaciones fueron incorporadas en la propuesta final, lo que permitió afinar su estructura y fortalecer su aplicabilidad.

De este modo, el proceso de validación contribuyó significativamente a consolidar la propuesta como una herramienta didáctica innovadora, alineada a las necesidades del contexto educativo, y metodológicamente coherente con el diseño cuasi-experimental de esta investigación.

3.13.2. Escala de evaluación

Tabla 13. Escala de evaluación

Valoración	Descripción
Cumple (C)	El ítem evaluado es pertinente y está bien logrado.
Parcialmente Cumple (PC)	El ítem evaluado presenta ciertos aspectos que deben mejorarse.
No Cumple (NC)	El ítem evaluado no es pertinente o está mal estructurado.

3.13.3. Resultados de la validación

La validación de la propuesta pedagógica fue realizada por expertos en el ámbito educativo con amplia experiencia en metodologías activas y el uso de entornos digitales de aprendizaje. A través de un instrumento estructurado, se evaluaron criterios como la pertinencia, coherencia, viabilidad y relevancia de la propuesta basada en el uso del programa Smartick. Los resultados obtenidos





evidenciaron una alta valoración positiva en todos los indicadores considerados, destacándose especialmente la claridad en los objetivos, la fundamentación metodológica y la aplicabilidad en contextos reales de enseñanza. Esta retroalimentación especializada permitió confirmar la solidez de la propuesta y reafirmar su potencial para fortalecer el desarrollo de habilidades matemáticas básicas en los estudiantes del décimo año.

Tabla 14. Valoración del experto 1

DATOS DEL JURADO EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES:	Gregoria Bernabela Troncoso Rodríguez
CARGO QUE DESEMPEÑA:	Profesora de Computación
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	Escuela de Educación Básica Daule Peripa
AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE:	8 años
ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL:	Ingeniera en Administración de Empresas

INDICADORES	CRITERIOS	Cumple	Parcialmente Cumple	No Cumple
Claridad en el planteamiento del problema	Pertinencia de la propuesta	✓		
Coherencia entre objetivos y actividades planteadas	Coherencia pedagógica	✓		
Pertinencia del uso del recurso digital Smartick	Viabilidad técnica y metodológica	✓		
Viabilidad de aplicación en el contexto educativo	Relevancia contextual	✓		
Integración de estrategias de aprendizaje significativo	Fundamentación didáctica	✓		





Adaptabilidad a estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje	Inclusividad y flexibilidad pedagógica	✓		
Uso de gamificación como elemento motivador	Innovación educativa	✓		
Factibilidad del cronograma de implementación	Organización y planificación	✓		
Mecanismos de evaluación propuestos	Coherencia con objetivos	✓		
Redacción y presentación general de la propuesta	Calidad académica del documento	✓		

Observaciones del experto

La propuesta presenta un enfoque pedagógico bien fundamentado, destacando el aprendizaje autónomo y adaptativo como eje principal. Sin embargo, se recomienda complementar las sesiones digitales con actividades cooperativas presenciales para reforzar el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo entre estudiantes.

Tabla 15. Valoración del experto 2

APELLIDOS Y NOMBRES:	Bryan Anibal Ramos Salvatierra
CARGO QUE DESEMPEÑA:	Docente
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	Unidad Educativa Maria Luque de Ponce
AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE:	5 años
ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL:	Licenciado en Educación

INDICADORES	CRITERIOS	Cumple	Parcialmente Cumple	No Cumple
-------------	-----------	--------	---------------------	-----------





Claridad en el planteamiento del problema	Pertinencia de la propuesta	✓		
Coherencia entre objetivos y actividades planteadas	Coherencia pedagógica	✓		
Pertinencia del uso del recurso digital Smartick	Viabilidad técnica y metodológica	✓		
Viabilidad de aplicación en el contexto educativo	Relevancia contextual	✓		
Integración de estrategias de aprendizaje significativo	Fundamentación didáctica	✓		
Adaptabilidad a estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje	Inclusividad y flexibilidad pedagógica	✓		
Uso de gamificación como elemento motivador	Innovación educativa	✓		
Factibilidad del cronograma de implementación	Organización y planificación	✓		
Mecanismos de evaluación propuestos	Coherencia con objetivos	✓		
Redacción y presentación general de la propuesta	Calidad académica del documento	✓		

Observaciones del experto

El programa Smartick se adapta correctamente a diferentes niveles de habilidad, pero es importante prever contingencias en caso de interrupciones tecnológicas. Sugiero incluir un protocolo alternativo de actividades offline que mantenga el ritmo de aprendizaje en situaciones donde no se cuente con acceso continuo a internet o dispositivos.

Tabla 16. Valoración del experto 3





APELLIDOS Y NOMBRES:	Jorge Bazurto Mendoza
CARGO QUE DESEMPEÑA:	Profesor
INSTITUCIÓN DONDE LABORA:	Unidad Educativa Guayas y Quil
AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE:	15 años
ESPECIALIZACIÓN – TÍTULO PROFESIONAL:	Licenciado en ciencias de la educación especialización educación primaria

INDICADORES	CRITERIOS	Cumple	Parcialmente Cumple	No Cumple
Claridad en el planteamiento del problema	Pertinencia de la propuesta	✓		
Coherencia entre objetivos y actividades planteadas	Coherencia pedagógica	✓		
Pertinencia del uso del recurso digital Smartick	Viabilidad técnica y metodológica	✓		
Viabilidad de aplicación en el contexto educativo	Relevancia contextual	✓		
Integración de estrategias de aprendizaje significativo	Fundamentación didáctica	✓		
Adaptabilidad a estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje	Inclusividad y flexibilidad pedagógica	✓		
Uso de gamificación como elemento motivador	Innovación educativa	✓		
Factibilidad del cronograma de implementación	Organización y planificación	✓		





Mecanismos de evaluación propuestos	Coherencia con objetivos	✓		
Redacción y presentación general de la propuesta	Calidad académica del documento	✓		

Observaciones del experto

La propuesta resulta innovadora y pertinente para el nivel educativo al que está dirigida. El uso de Smartick permite un enfoque adaptativo muy necesario en los contextos actuales. Sugiero solo complementar con estrategias offline para contextos sin conectividad.



CONCLUSIONES

A través de pruebas diagnósticas y cuestionarios iniciales, se evidenció que la mayoría de los estudiantes presentaban dificultades significativas en el dominio de operaciones básicas, especialmente en multiplicación y división. Asimismo, se identificó una actitud desfavorable hacia las matemáticas, acompañada de baja motivación y autoconfianza.

La propuesta fue diseñada e implementada considerando los principios del aprendizaje adaptativo y del uso pedagógico de tecnologías digitales. Smartick se incorporó como un recurso complementario que permitió personalizar el proceso de aprendizaje según las necesidades y el ritmo de cada estudiante. Su estructura gamificada favoreció la participación activa y continua durante el periodo de intervención.

El análisis comparativo de los resultados obtenidos en las evaluaciones pre y post intervención demostró una mejora significativa en la precisión, velocidad y comprensión de las operaciones básicas. Los estudiantes mostraron avances en cálculo mental y resolución de problemas, confirmando la efectividad del programa en términos de rendimiento académico.

Las encuestas aplicadas después de la intervención reflejaron un incremento en el interés por las matemáticas, así como una actitud más positiva hacia el aprendizaje. Los estudiantes manifestaron sentirse más seguros, motivados y entusiastas al trabajar con la plataforma. Estos resultados revelan que el uso de Smartick no solo mejoró el rendimiento académico, sino también aspectos afectivo-emocionales clave para el aprendizaje.





RECOMENDACIONES

- Incorporar el programa Smartick al plan de enseñanza de matemáticas del décimo año de educación básica para asegurar su implementación constante y efectiva, mejorando así la comprensión de las operaciones matemáticas fundamentales por parte de los alumnos.
- Crear sesiones educativas y planes de enseñanza para los maestros, centrados en la utilización de recursos tecnológicos como Smartick. Esto garantizará que estén preparados para usar el programa de manera efectiva, analizar la información recolectada y ajustar las técnicas de enseñanza de acuerdo con las necesidades de los alumnos.
- Determinar si es factible implementar el plan en diferentes grados escolares, tanto antes como después del décimo año, con el objetivo de estimular el crecimiento temprano de destrezas matemáticas simples y fortalecerlas en niveles avanzados.
- Prolongar la duración de ejecución del plan a un año académico completo. Esto ayudaría a medir los cambios duraderos en el desempeño escolar y en las actitudes hacia aprender matemáticas.
- Para entender más a fondo la efectividad continua de Smartick, se aconseja llevar a cabo estudios de larga duración para explorar cómo la mejora en las habilidades matemáticas fundamentales impacta en el rendimiento de los alumnos en temas más complejos de matemáticas y en diferentes ramas del conocimiento.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, W. P. P., Cuchipe, W. C. C., Castro, D. J. N., & Zamora, L. E. M. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como recurso educativo. *Recimundo*, 6(2), 402–413. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1586>
- Angel, A. L. A., Fernández, N. S. B., Baquerizo, M. I. B., Alejandro, W. B. G., & Quimi, K. I. M. (2024). Intervención psicopedagógica para la mejora del aprendizaje de las matemáticas: Psychopedagogical intervention for the improvement of mathematics learning. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 2198–2209. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2406>
- Aparicio-Gómez, O.-Y., & Aparicio-Gómez, W.-O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por Inteligencia Artificial. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343–363. <https://editic.net/journals/index.php/ripie/article/view/222>
- Azcorra Novelo, V. G., & Gallardo Córdova, K. E. (2022). Modelo de diseño de un instrumento para el aprendizaje y evaluación adaptativa de saberes algebraicos. *Texto Livre/Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 15. <https://www.redalyc.org/journal/5771/577170677015/html/>
- Buitrago-Bohórquez, B., & Sánchez, H. (2021). Competencias pedagógicas y tecnológicas del docente para el diseño instruccional en educación virtual universitaria. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 82–100. <https://www.booksandjournals.org/ojs/index.php/ipsa/article/view/112>
- Burbano-Pantoja, V. M. Á., Munévar-Sáenz, A., & Valdivieso-Miranda, M. A. (2021). Influencia del método Montessori en el aprendizaje de la matemática escolar. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(3), 555–568. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062021000200555





- Calle-González, A. L., García-Herrera, D. G., & Mena-Clerque, S. E. (2021). Uso de herramientas digitales en Educación Inicial frente a pandemia. *CIENCIAMATRIA*, 7(13), 66–84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8312656>
- Calle, D. R., Rodríguez, A. M. O., & Ortega, J. A. S. (2023). Enseñanza y aprendizaje digital: Desafíos actuales en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(3), 439–452. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9102166>
- Camillo, J. G. H., Cueva, F. E. I., & Vargas, I. M. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en matemática en estudiantes universitarios de Lima. *Educação & Formação*, 5(3), 16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=585865676013>
- Chacón, L. P. C., Herrera, D. G. G., Encalada, S. C. O., & Álvarez, J. C. E. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488–507. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610716>
- Contreras, L. E., Fuentes, H. J., & Rodríguez, J. I. (2020). Predicción del rendimiento académico como indicador de éxito/fracaso de los estudiantes de ingeniería, mediante aprendizaje automático. *Formación Universitaria*, 13(5), 233–246. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062020000500233&script=sci_arttext
- Córdova, S. I. V., Herrera, D. G. G., Lozano, M. I. Á., & Álvarez, J. C. E. (2020). Smartick para el aprendizaje de matemática en estudiantes con necesidades educativas especiales. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(6), 222–250. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976580>
- Corona-González, C. E., Ramos-Flores, M., Alonso-Valerdi, L. M., Ibarra-Zarate, D. I., & Issa-García, V. (2024). Psychophysiological evaluation of the Smartick method in children with reading and mathematical difficulties. *Frontiers in Human Neuroscience*, 18, 1287544. <https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2024.1287544/full>





- Crespo-Cárdenas, V. C., & Cárdenas-Cordero, N. M. (2021). Storytelling como estrategia de enseñanza-aprendizaje para desarrollar el lenguaje en Educación Inicial mediante cuentos. *CIENCIAMATRIA*, 7(13), 122–137.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8312659>
- Crespo-Díaz, L. M., Hernández-Aguilar, B., Gaya-Vázquez, J. A., Alomá-Bello, M., Nuñez-Raventós, S. del R., & Estévez-Pérez, N. (2023). Factores socio-demográficos implicados en la relación entre la ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento matemático: una revisión paraguas. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 27(5).
<https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5941>
- de Torres, L. F. (2023). Las TIC en la Educación Musical: Una propuesta de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de la Música. *DEDiCA Revista de Educação e Humanidades (Dreh)*, 21, 1–28.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/dedica/article/view/24626>
- del-Río, M.-F., Susperreguy, M.-I., Morales, M.-F., Peake, C., & Angulo, M. (2023). Kindergarten children's math anxiety and its relationship with mathematical performance (Ansiedad matemática en niños y niñas de kínder y su relación con el rendimiento matemático). *Studies in Psychology*, 44(2–3), 542–561.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02109395.2023.2254158>
- del Toro Chávez, H. L., Castorena, R. V. M., & del Toro Ríos, H. I. (2020). *Calidad docente: Factor estratégico en el rendimiento académico de los alumnos de Matemáticas y Estadística. Caso CUCEA*. Editorial Universidad de Guadalajara.
https://www.researchgate.net/publication/383964773_Calidad_docente_Factor_e_strategico_en_el_rendimiento_academico_de_los_alumnos_de_Matematicas_y_Estadistica_Caso_CUCEA
- Díaz, J. R. D., Ucharima, I. H., & Egas, M. M. S. (2022). Aprender a aprender: teoría del aprendizaje asociada al dominio de competencias digitales en estudiantes universitarios. *Revista de Filosofía*, 39(102), 473–485.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8603582>





- Escudero-Ávila, D. (2022). Conocimiento de las características del aprendizaje matemático. *Investigación Sobre Conocimiento Especializado Del Profesor de Matemáticas (MTSK): 10 Años de Camino*, 83–94. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8653257>
- Espinoza, J. G. A., Freire, M. L. L., Cárdenas, F. E. L., & Freire, M. A. L. (2021). Factores determinantes que influyen en el aprendizaje matemático en estudiantes de Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros.” *Dominio de Las Ciencias*, 7(3), 513–527. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229728>
- Fajardo-Santamaría, J. A. (2022). La cognición 4E para el aprendizaje matemático en pospandemia: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 239–270. <https://www.redalyc.org/journal/773/77374845028/html/>
- Farfán-Carrión, W. J., & Mestre-Gómez, U. (2023). Estrategia metodológica para el uso de recursos digitales en el aprendizaje significativo de las Matemáticas en el quinto grado de Educación General Básica. *MQRInvestigar*, 7(2), 515–532. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/359>
- Feregrino, G. R., López, J. A. J., & Gómez, O. L. F. (2021). Importancia del estudio de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas. *RD-ICUAP*, 148–157. <https://rdicuap.buap.mx/index.php/rdicuap/article/view/511>
- Gámez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Pimienta-Sánchez, L. P., Delgado-Gil, S., & Gamonales, J. M. (2022). Revisión sistemática de programas de intervención para promover hábitos saludables de actividad física y nutrición en escolares españoles. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 72(4), 294–305. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2022/4/art-7/>
- George-Reyes, C. E. (2021). Incorporación de las TIC en la Educación. Recomendaciones de organismos de cooperación internacional 1972-2018. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 5(1). <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp101-115>
- Giler-Meza, C. A., Ayala-Cedeño, K. A., López-Fernández, R., & Mérida-Córdova, E. J. (2023). Analítica del aprendizaje utilizando la gamificación en el desarrollo de las habilidades





- matemática de los estudiantes de octavo de básica. *MQRInvestigar*, 7(4), 2356–2373.
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/829>
- Godino, J. D., Burgos, M., & Wilhelmi, M. R. (2020). Papel de las situaciones adidácticas en el aprendizaje matemático. Una mirada crítica desde el enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 38(1), 147–164.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/10.5565-rev-ensciencias.2906>
- González, M. T. G., & Cutanda-López, M. T. (2020). Programas de reenganche educativo y condiciones organizativas para su implementación: la importancia de la coordinación curricular. *Educatio Siglo XXI*, 38(2 Jul-Oct), 17–44.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7632146>
- Guaña, E. L. I., & Cevallos, P. A. E. (2024). La importancia del pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación contemporánea. *Revista Científica Kosmos*, 3(1), 4–18. <https://editorialinnova.com/index.php/rck/article/view/50>
- Guisvert Espinoza, R. N., & Lima Cucho, L. I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(25), 1698–1713.
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/652>
- Guizado, G. A. S., Rivas, G. M. H., & Rioja, R. D. L. C. (2022). El Pensamiento Matemático: los 5 pilares de la formación docente en ciencias. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(23), 713–724.
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/509>
- Hernández-Castellano, P. M., Araña-Suárez, R. E., Marrero-Alemán, M. D., & Sánchez-Morales, C. J. (2021). *Modificación de un material didáctico interactivo en la búsqueda de un aprendizaje más adaptativo*. Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones.
<https://zaguan.unizar.es/record/107780?ln=es>
- Hernández, Á. A. B., & Domich, M. A. A. (2021). Herramientas digitales como recurso de interacción comunicativa en escuelas de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica*





- Multidisciplinar*, 5(5), 7302–7320.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/848>
- Irreño, C. A. B. (2022). Factores que influyen en el éxito de la implementación de la transformación digital. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 9(17), 69–75. <https://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/792>
- Ivanov, I., Kosonogova, M., & Cobo, J. C. (2020). Modelación matemática y algorítmica de los términos de la teoría del socioconstructivismo para un entorno educativo digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(64). <https://revistas.um.es/red/article/view/409761>
- Jara-Abanto, F., Velasquez-Medina, L., & Meneses-Claudio, B. (2023). Machine learning para la mejora del aprendizaje adaptativo en la educación Universitaria. *Salud, Ciencia y Tecnología-Serie de Conferencias*, 2, 473.
<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-MachineLearningForTheImprovementOfAdaptiveLearning-9871962.pdf>
- Landau, M., Sabulsky, G., & Schwartzman, G. (2022). Hacia nuevos horizontes en las clases universitarias en contextos emergentes. *Contribuciones de la Tecnología Educativa. Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(24), 9–24.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/36279>
- Latorre, P. D. H., Poma, R. D. O., Sánchez, W. P. N., & Espinoza, P. A. A. (2024). Inteligencia artificial en la educación artística: Retos y perspectivas. *Revista Imaginario Social*, 7(2).
<https://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/170>
- Lee, K. (2023). Using working memory intervention to improve math performance: ill-conceived, poorly executed, or just not quite there yet?(Intervenciones en memoria de trabajo para mejorar el rendimiento matemático:¿ mal diseñadas, pobremente ejecutadas, o poco desarroll. *Journal for the Study of Education and Development*, 46(1), 39–70.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02103702.2022.2146305>
- López-Gómez, S., Rodríguez-Rodríguez, J., Vidal-Esteve, M. I., & Castro-Rodríguez, M. M. (2022). Contribuciones y efectos de los videojuegos en la atención a la diversidad. *Revista*





Colombiana de Educación, 84.

<https://www.redalyc.org/journal/4136/413674311015/html/>

López, C., & Cornejo, L. P. B. (2020). El aprendizaje adaptativo para la regularización académica de estudiantes de nuevo ingreso: la experiencia en un curso remedial de matemáticas. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74, 206–220.

<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/admin,+11-1627-Texto+del+art%C3%ADculo-6403-1-11-20201203.pdf>

López Gil, K. S., & Chacón Peña, S. (2020). Escribir para convencer: experiencia de diseño instruccional en contextos digitales de autoaprendizaje. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 22–38.

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura//index.php/apertura/article/view/1807>

Macas, J. E. M., Salazar, A. Z. C., Álvarez, J. C. E., & Herrera, D. G. G. (2020). Smartick para el fortalecimiento de matemática en educación básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 377–397.

https://www.researchgate.net/publication/349204316_Smartick_para_el_fortalecimiento_de_matematica_en_educacion_basica

Martín-Núñez, J. L., García Ruesgas, L., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2023). *Modelo flexible de aula invertida adaptativa*. Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones. <https://zaguan.unizar.es/record/132022/files/124.pdf?version=1>

Montiel-Ruiz, F. J., & Ruiz, M. L. (2023). Inteligencia artificial como recurso docente en un colegio rural agrupado. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 28–40. <https://revistas.um.es/riite/article/view/592031>

Munévar, P. A., Pedraza, C. E., Aranda, D. F., Granados, J. R., Buitrago, P. A., Samper, L. F., Montenegro, C. E., & Gaona, P. A. (2020). Características pedagógicas, didácticas y tecnológicas para el diseño de sistemas gamificados basados en experiencia de usuario en Educación virtual. *Publicaciones e Investigación*, 14(3).

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/4507>





- Novelo, V. G. A., & Córdova, K. E. G. (2022). Modelo de diseño de un instrumento para el aprendizaje y evaluación adaptativa de saberes algebraicos. *Texto Livre*, 15, e37264. <https://www.redalyc.org/journal/5771/577170677015/html/>
- Orozco-Rodríguez, C. (2022). Factores que influyen en el abandono escolar de la licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guadalajara. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(92), 259–287. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662022000100259
- Pérez, E. C., & Reyes-Rodríguez, Y. (2021). Competencias tecnológicas: un nuevo modelo pedagógico. *Revista Docentes* 2.0, 11(2), 76–83. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/246>
- Quintanar-Casillas, R., & Hernández-López, M. S. (2022). Modelos tecnológicos de aprendizaje adaptativo aplicados a la educación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 41–58. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/308>
- Ramírez-Díaz, J. L. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 475–489. <https://www.redalyc.org/journal/1941/194163269023/194163269023.pdf>
- Ramírez, I. E. (2022). La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica. *Cuadernos Inter.c.a.Mbio Sobre Centroamérica y El Caribe*, 19(2), e50595. <https://doi.org/10.15517/c.a.v19i2.50595>
- Ramírez, M. del R. R., & Castillo, H. I. O. (2020). Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *Naturaleza y Tecnología*, 2. <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/6496>
- Rivera-Arzola, E. Z. (2021). Aprendizaje Personalizado: Estrategia Tecno-Educativa a Estudiantes de Computación de Nivel Superior. *Revista Docentes 2.0*, 11(2), 40–47. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/249>





- Rodríguez, V. J., Blázquez-Rodríguez, M., Galán, J. I. P., Carabantes-Alarcón, D., Mancha-Cáceres, O. I., Borrás-Gené, O., López-Medina, E. F., Jiménez, M. L., Cornejo-Valle, M., & González-Enríquez, I. (2022). Usando Mentimeter en educación superior: herramienta digital en línea para incentivar y potenciar la adquisición de conocimiento de manera lúdica. *Etic@ Net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 22(1), 131–154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8529877>
- Romero Artavia, E., Mora Campos, A., González Víquez, W., Garbanzo Hernández, P. R., Zamora-Araya, J. A., Quirós, F., & García Vargas, S. (2020). Desarrollo de la motivación en estudiantes de secundaria mediante la implementación de un programa educativo en Artes Plásticas basado en el Aprendizaje Cooperativo. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 117–131. <https://www.redalyc.org/journal/4436/443670377007/>
- Santiago Carrillo, M. C., Gallardo Pérez, H. de J., & Vergel Ortega, M. (2020). Resiliencia en estudiantes exitosos en matemáticas. *Praxis & Saber*, 11(26). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592020000200206
- Santisteban-Fernández, A. (2021). Las contribuciones de Joan Pagès a la educación política: una obra imprescindible. *Forum. Revista Departamento de Ciencia Política*, 20, 233–248. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/forum/article/view/92094>
- Segade, H. A., & González, S. (2021). Beneficios de la gamificación en el aula de música de Educación Secundaria. *Ensayos: Revista de La Facultad de Educación de Albacete*, 36(1), 167–182. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/forum/article/view/92094>
- Simón-Ramos, M. G., Farfán-Márquez, R. M., & Rodríguez-Muñoz, C. (2022). Una perspectiva de género en matemática educativa. *Revista Colombiana de Educación*, 86, 235–254. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162022000300235
- Souto-Seijo, A., Estévez, I., Romero, P., & González-Sanmamed, M. (2020). Aprendizajes formales, no formales e informales en la era digital: Contribuciones al desarrollo





- profesional docente. *New Trends in Qualitative Research*, 2, 428–436.
[https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/39341/Souto%20Seijo%2CA.2020.Aprendizajes formales no formales e informales en la era digital.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/39341/Souto%20Seijo%2CA.2020.Aprendizajes%20formales%20no%20formales%20e%20informales%20en%20la%20era%20digital.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Suárez, C. A. H., Suárez, A. A. G., & Núñez, R. P. (2021). Asociación entre memoria y rendimiento en matemáticas: un estudio correlacional. *Boletín Redipe*, 10(4), 190–201.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1262>
- Tagua, M. A., & Fazio, M. C. (2020). Innovación en los procesos de formación con tecnologías emergentes. Parte III. *Encuentro Educativo. Revista de Investigación Del Instituto de Ciencias de La Educación*, 1(1), 327–330.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1262>
- Torres, Á. F. R., Leiton, N. V. C., Andrango, O. M. G., Echeverry, J. E. C., & Tierra, J. V. M. (2022). Los beneficios de la gamificación en la enseñanza de la Educación Física: revisión sistemática. *Dominio de Las Ciencias*, 8(2), 662–681.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638034>
- Vargas, L. R. I. A., & Rondero, E. O. O. (2020). Análisis documental: importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior. *Revista Tecnología, Ciencia y Educacion*, 57–77. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/485>
- Vargas, N. A. V., Vega, J. A. N., & Morales, F. H. F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Boletín Redipe*, 9(3), 167–180.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/943>
- Vázquez, L. E., & Perales, J. N. (2024). Explorar los matices: aprendizaje personalizado y adaptativo en la educación digital. *Revista Digital Universitaria*, 25(1).
https://www.revista.unam.mx/2024v25n1/explorar_los_matices_aprendizaje_personalizado_y_adaptativo_en_la_educacion_digital/





- Velazquez, F. C., Quiroz, G. S. C., Luna, M. C., & Cabrera, H. H. (2021). Diseño de una app como herramienta de apoyo para la enseñanza-aprendizaje del álgebra básica. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información: RITI*, 9(18), 62–76. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/368/3681863006/html/>
- Velezmoro, G. A. B., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 254–264. <https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123>
- Véliz Vega, A., Madrigal, O. C., & Kugurakova, V. (2021). Aprendizaje adaptativo basado en Simuladores de Realidad Virtual. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(2), 138–157. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000200138
- Vesga, Y. M. S., & Calderón, F. M. L. (2021). Incidencia de la metodología Macoba en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. *Horizontes Pedagógicos*, 23(1), 6. <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/2283>
- Vila, A., & Callejo, M. L. (2023). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas* (Vol. 100). Narcea Ediciones. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=259778>
- Villaverde, Á. B., Sánchez, L. F. P., & Vacacela, L. L. Z. (2022). La enseñanza y el fortalecimiento de la inteligencia emocional en estudiantes adolescentes y su covariación con el rendimiento matemático. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 20(58), 661–682. <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/6254>
- Yataco, P. V., Castro, M. Y. T., Valdivia, M. I. V., & López, G. S. L. (2023). Aprendizaje del idioma inglés a través de herramientas digitales en educación superior: revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(27), 200–211. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/826/1531>
- Zúñiga-Meléndez, A., Durán-Apuy, A., Chavarría-Vásquez, J., Gamboa-Araya, R., Carballo-Arce, A. F., Vargas-González, X., Campos-Quesada, N., Sevilla-Solano, C., & Torres-Salas, I. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología,





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

química, física y matemática, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 469–497. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7538291>



La Universidad para todos

