

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Educación con Especialidad en Ciencias Sociales



**Diseño de una estación de educación mínimamente invasiva en la  
Escuela Oficial Rural Mixta de la Aldea Ixpaco**

Trabajo de graduación presentado por Juan Pablo Barillas Barrios en modalidad de  
trabajo profesional para optar al grado académico de Licenciado en Educación con  
Especialización en Ciencias Sociales

Guatemala

2025



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Educación con Especialidad en Ciencias Sociales



**Diseño de una estación de educación mínimamente invasiva en la  
Escuela Oficial Rural Mixta de la Aldea Ixpaco**

Trabajo de graduación presentado por Juan Pablo Barillas Barrios en modalidad de  
trabajo profesional para optar al grado académico de Licenciado en Educación con  
Especialización en Ciencias Sociales

Guatemala

2025

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	- 3 -
I. INTRODUCCIÓN .....	- 1 -
II. MARCO CONTEXTUAL .....	- 4 -
A. Ubicación Geográfica .....	- 4 -
B. Población y Economía .....	- 4 -
C. Entorno Educativo y Necesidades .....	- 5 -
D. Participación de la Comunidad y Sostenibilidad del Proyecto .....	- 6 -
III. MARCO TEÓRICO .....	- 7 -
A. Educación Mínimamente Invasiva (MIE) .....	- 7 -
B. Educación y evaluación por competencias .....	- 9 -
C. Diseño participativo comunitario .....	- 11 -
D. Aprendizaje basado en juegos y los videojuegos educativos .....	- 12 -
IV. MARCO METODOLÓGICO .....	- 15 -
A. Tipo de investigación .....	- 15 -
B. Enfoque y diseño de investigación .....	- 15 -
C. Población y muestra .....	- 16 -
D. Objetivos .....	- 17 -
E. Preguntas de investigación .....	- 17 -
V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	- 22 -
A. Análisis de las entrevistas semiestructuradas .....	- 22 -
B. Análisis de la prueba diagnóstica de cálculo mental .....	- 27 -
C. Validación de diseño mediante experto técnico .....	- 35 -
VI. CONCLUSIONES .....	- 37 -
VII. RECOMENDACIONES .....	- 39 -
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	- 41 -
IX. ANEXOS .....	- 42 -
Anexo I. Consentimiento informado .....	- 42 -
Anexo II. Guion para la entrevista semiestructurada .....	- 45 -
Anexo III. Prueba diagnóstica de cálculo mental .....	- 48 -
Anexo IV. Memoria fotográfica .....	- 56 -



# I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enfoca en el diseño de una estación de educación mínimamente invasiva (MIE), un modelo educativo desarrollado por Sugata Mitra, que se basa en la autoorganización y el aprendizaje autónomo mediante herramientas digitales. Este diseño fue destinado para la aldea Ixpaco, ubicada en el municipio de Pueblo Nuevo Viñas, departamento de Santa Rosa, Guatemala, un contexto rural que enfrenta serios desafíos educativos debido a la escasez de docentes y recursos.

La situación actual en la aldea Ixpaco refleja un problema más amplio que afecta a muchas comunidades rurales en Guatemala, donde la limitada infraestructura educativa, unida a la falta de recursos tecnológicos, genera grandes barreras para el aprendizaje. Estudios previos, como los de Mitra (2005), han demostrado que las estaciones MIE han sido exitosas en contextos similares, mejorando la autonomía en el aprendizaje y fomentando el pensamiento crítico en los estudiantes. Este proyecto se inspira en estas investigaciones y busca adaptar el modelo MIE a las particularidades del contexto rural guatemalteco.

La educación mínimamente invasiva se fundamenta en la teoría del aprendizaje autodirigido, apoyada en los principios de la pedagogía constructivista. Según Mitra (2005), los niños poseen una capacidad innata para aprender de forma autónoma cuando se encuentran en un entorno propicio, lo que desafía los modelos tradicionales de enseñanza basados en la instrucción directa del docente. Esta propuesta se alinea con teorías de Vygotsky (1978) sobre la zona de desarrollo próximo y el aprendizaje colaborativo, así como con investigaciones sobre autoeficacia y motivación intrínseca en contextos de aprendizaje informal (Deci y Ryan, 1985). La implementación del modelo MIE en contextos rurales ha mostrado mejoras significativas en competencias digitales y cognitivas, como se ha evidenciado en estudios de caso realizados en India (Dangwal & Kapur, 2009).

Ixpaco es una comunidad caracterizada por la agricultura de subsistencia, donde el acceso a tecnologías digitales es escaso y los recursos educativos son limitados. La aldea cuenta con una escuela primaria, la cual carece de recursos tecnológicos que permitan a los estudiantes desarrollar competencias digitales y de pensamiento crítico, indispensables en la educación actual. Este proyecto propone diseñar una estación MIE adaptada a las necesidades y características de la comunidad de Ixpaco, permitiendo que sea implementada en una fase posterior.

A través de un diseño exploratorio secuencial con un enfoque mixto, este trabajo analizará de manera inicial las necesidades específicas de la comunidad educativa mediante una fase cualitativa, fundamentada en entrevistas semiestructuradas con estudiantes, padres de familia y docentes. Esta fase busca explorar y comprender las percepciones, experiencias y prioridades educativas locales. Posteriormente, se desarrollará una fase cuantitativa en la que se aplicará una prueba diagnóstica para medir el nivel de competencias académicas de los estudiantes, permitiendo cuantificar los hallazgos emergentes de la fase cualitativa. Con base en la información recabada, se diseñará una estación de educación mínimamente invasiva adaptada al contexto, con el objetivo de responder a las necesidades detectadas. El impacto de esta propuesta se evaluará en futuras etapas del proyecto mediante comparaciones entre datos pre y post intervención. Se espera que el diseño de la estación MIE contribuya al fortalecimiento de las competencias educativas y digitales de los estudiantes, y que pueda replicarse en otras comunidades rurales con condiciones similares. El proyecto busca demostrar que los medios electrónicos y digitales pueden ser herramientas eficaces para mejorar la educación en contextos rurales. Además, al ser replicable, el modelo podría ser adoptado por otras comunidades de Guatemala y América Latina, contribuyendo a la reducción de la brecha educativa en áreas desatendidas.

Este objeto de estudio fue seleccionado debido a la profunda necesidad de soluciones educativas que puedan ser sostenibles y efectivas en áreas rurales de Guatemala, donde la escasez de recursos y de personal docente limita el desarrollo académico de los estudiantes. A través de la estación MIE,

se busca brindar una herramienta adaptable que responda a las necesidades de aprendizaje autónomo en un entorno con acceso limitado a tecnología y personal capacitado.

Desde la perspectiva de su utilidad, el diseño de la estación MIE representa un paso significativo en la búsqueda de modelos educativos que puedan reducir la brecha educativa en comunidades rurales. Este proyecto no solo tiene el potencial de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en áreas priorizadas, sino que también ofrece una metodología replicable que puede extenderse a otras comunidades en condiciones similares, beneficiando al sistema educativo a nivel nacional. En particular, la estación MIE ofrece a los estudiantes la oportunidad de desarrollar competencias académicas y digitales, fomentando habilidades de autoaprendizaje y pensamiento crítico que son fundamentales para su futuro.

La propuesta de la estación MIE se presenta como una alternativa a las soluciones tradicionales de intervención educativa, que dependen principalmente de la presencia física de docentes y materiales didácticos convencionales. Este modelo responde a la falta de personal y recursos mediante el uso de tecnología accesible y de fácil implementación, lo cual representa un cambio significativo y necesario en comparación con los enfoques tradicionales.

Los resultados obtenidos en investigaciones previas sobre la metodología MIE, como los de Mitra (2005) y los estudios en India (Dangwal & Kapur, 2009) han evidenciado mejoras significativas en la capacidad de los estudiantes para aprender de manera autónoma, aumentar su motivación intrínseca y desarrollar competencias digitales en entornos de aprendizaje informal. Estas evidencias respaldan la propuesta del presente trabajo, sugiriendo que un diseño adaptado de la estación MIE para el contexto guatemalteco puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes en Ixpanco, donde actualmente los recursos educativos son escasos.

## **II. MARCO CONTEXTUAL**

El fenómeno de investigación se ubica en la Escuela Oficial Rural Mixta de la aldea Ixpaco, situada en el municipio de Pueblo Nuevo Viñas, departamento de Santa Rosa, Guatemala. Este establecimiento educativo sirve como el núcleo de la comunidad en términos de educación y desarrollo, y enfrenta desafíos únicos debido a su contexto rural y la falta de recursos, tanto en términos de infraestructura como de personal docente.

### **A. Ubicación geográfica**

La aldea Ixpaco se encuentra en la región suroriental de Guatemala, en el departamento de Santa Rosa. Pueblo Nuevo Viñas, el municipio donde se encuentra la aldea, está ubicado a aproximadamente 67 kilómetros de la Ciudad de Guatemala. La escuela, siendo una institución central en la comunidad, se localiza en una zona accesible para los habitantes de Ixpaco y otras aldeas cercanas. La proximidad de la laguna de Ixpaco y la orientación agrícola de la zona reflejan la conexión de la comunidad con el entorno ecológico local, caracterizado por cultivos agrícolas y pequeñas áreas de reserva natural.

### **B. Población y economía**

La comunidad de Ixpaco cuenta con una población pequeña y dispersa, dedicada principalmente a actividades agrícolas de subsistencia. La economía local se basa en la producción de cultivos como piña, maíz, frijol y café, lo que genera ingresos limitados y pocas oportunidades de desarrollo para la comunidad. Este contexto económico también ha impulsado la migración y el trabajo como jornaleros entre jóvenes y adultos, ya que existen pocas alternativas laborales estables.

En cuanto a la población escolar, la Escuela Oficial Rural Mixta de Ixpaco atiende en el nivel de párvulos a aproximadamente 43 alumnos, en primaria a alrededor de 150 estudiantes, y en el nivel básico vespertino a unos 30 alumnos. Esta institución es el principal recurso educativo para los jóvenes de la comunidad, quienes en muchos casos dependen exclusivamente de este centro para recibir una educación formal.

### **C. Entorno educativo y necesidades**

La Escuela Oficial Rural Mixta de Ixpaco ha sido recientemente remozada en términos de infraestructura, lo cual representa un esfuerzo significativo para mejorar las condiciones de aprendizaje. Sin embargo, la falta de personal docente continúa siendo un problema crítico, lo que obliga a mezclar estudiantes de diferentes niveles en una misma aula, afectando negativamente la calidad educativa. Esta situación genera desafíos para la institución, la cual, a pesar de estas limitaciones, sigue siendo un pilar fundamental de la comunidad y se esfuerza por brindar una educación lo más completa posible a sus estudiantes.

El proyecto de investigación se enmarca en el contexto de la educación rural en Guatemala y busca abordar las carencias educativas observadas en Ixpaco a través de la implementación del modelo de Educación Mínimamente Invasiva. Este modelo propone el uso de herramientas digitales para fomentar la autoorganización y el aprendizaje autónomo, y se ha considerado debido a su éxito en otros contextos similares. Con el diseño de una estación MIE adaptada al entorno de Ixpaco, se espera mejorar no solo la asistencia y el rendimiento académico de los estudiantes, sino también proporcionar acceso a medios digitales que permitan abrir nuevas oportunidades para el desarrollo personal y comunitario.

## **D. Participación de la comunidad y sostenibilidad del proyecto**

Para garantizar el éxito y la sostenibilidad del proyecto, es fundamental involucrar a padres de familia, estudiantes y docentes en el proceso de diseño y planificación de la estación MIE. Esto incluye la realización de entrevistas y la aplicación de pruebas diagnósticas que ayuden a identificar las áreas de mayor necesidad. La participación activa de la comunidad permitirá adaptar la estación MIE a las particularidades de la aldea, maximizando su efectividad y asegurando que sea bien recibida. Se espera que la integración de estas herramientas digitales también contribuya a fortalecer el vínculo de la escuela con la comunidad, demostrando que la tecnología puede ser una herramienta efectiva para mejorar la educación en contextos rurales.

### **III. MARCO TEÓRICO**

El presente marco teórico ofrece una estructura teórica para el diseño de una estación MIE, concebida como una herramienta innovadora que puede transformar la educación en contextos rurales. La estación MIE en Ixpaco, aldea del municipio de Pueblo Nuevo Viñas, Guatemala, busca facilitar el aprendizaje autónomo de los estudiantes y permitir el desarrollo de competencias específicas mediante un modelo de autoorganización y uso de tecnología digital. Para lograr un diseño efectivo y adaptado a las necesidades de la comunidad, el proyecto se apoya en varios conceptos clave, tales como la educación por competencias, el diseño participativo, el conocimiento de las etapas evolutivas de los estudiantes y los elementos de gamificación en la creación de videojuegos educativos. A continuación, se describen los principales conceptos teóricos que sustentan el desarrollo de esta investigación.

#### **A. Educación mínimamente invasiva**

La MIE desarrollada por Sugata Mitra, propone que los estudiantes pueden aprender de manera autodirigida cuando se les proporciona un entorno adecuado, con acceso a tecnologías digitales y sin la necesidad de una instrucción constante de parte de un docente. Este modelo se basa en el principio de la autoorganización, donde los niños descubren y construyen su conocimiento de forma autónoma. La MIE desafía los enfoques educativos tradicionales, promoviendo la idea de que los niños tienen una capacidad innata para aprender por sí mismos si tienen acceso a herramientas apropiadas y motivación.

Los beneficios de la educación mínimamente invasiva son múltiples y abarcan aspectos fundamentales que pueden mejorar significativamente el desarrollo y aprendizaje de los niños, especialmente en comunidades rurales con recursos limitados. En el contexto de Ixpaco, la MIE se

propone como una solución viable para abordar las deficiencias en educación, al tiempo que fomenta en los estudiantes un sentido de autonomía, motivación y colaboración.

Uno de los beneficios más importantes de la MIE es que incrementa la motivación de los estudiantes para asistir y permanecer en la escuela. Al introducir herramientas tecnológicas y permitir que los estudiantes exploren contenidos educativos de forma autónoma, la MIE crea un entorno atractivo que estimula la curiosidad y el deseo de aprender. Estudios realizados por Mitra y otros investigadores han demostrado que los niños que participan en estaciones MIE encuentran una nueva razón para acudir a la escuela, ya que estas estaciones ofrecen una experiencia de aprendizaje diferente, centrada en la exploración y el descubrimiento, en lugar de la instrucción directa.

Para los estudiantes de comunidades rurales como Ixpaco, donde el acceso a recursos tecnológicos y actividades educativas innovadoras es limitado, la estación MIE puede servir como una puerta de entrada a un aprendizaje enriquecido y divertido. Este aumento en la motivación no solo mejora la asistencia escolar, sino que también fomenta una mayor disposición a participar activamente en el aprendizaje y a compartir el entusiasmo con sus compañeros.

La MIE promueve la socialización del aprendizaje, ya que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. En un entorno de MIE, los estudiantes suelen reunirse en grupos para explorar y resolver problemas en conjunto, lo cual favorece la interacción social y el intercambio de ideas. Este aspecto social de la MIE se alinea con el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky (1978), que sugiere que los niños aprenden mejor cuando colaboran y construyen conocimiento con la ayuda de sus pares.

La socialización en un ambiente MIE también fomenta habilidades interpersonales, como la comunicación efectiva, la empatía y el liderazgo. Al trabajar juntos, los estudiantes aprenden a compartir sus conocimientos y a ayudarse mutuamente, lo cual es especialmente relevante en comunidades como Ixpaco, donde la colaboración y el apoyo mutuo son valores centrales en la vida

comunitaria. Este enfoque colaborativo no solo mejora el aprendizaje individual, sino que también fortalece la cohesión y el sentido de pertenencia entre los estudiantes.

El acceso a tecnologías digitales es otro beneficio fundamental de la MIE, especialmente en contextos rurales donde los recursos tecnológicos son escasos. La estación MIE permite que los estudiantes de Ixpaco tengan acceso a computadoras, aplicaciones educativas y contenidos en línea, lo cual es esencial para desarrollar habilidades digitales que serán fundamentales en su vida futura. El uso de tecnología en el proceso de aprendizaje permite que los estudiantes no solo accedan a información, sino que también experimenten con programas y herramientas que pueden ayudarlos a desarrollar competencias tecnológicas, pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas.

El acceso a estas tecnologías digitales es particularmente valioso para los estudiantes de Ixpaco, quienes generalmente no tienen computadoras ni acceso a internet en sus hogares. La estación MIE ofrece un espacio donde pueden explorar y aprender a usar la tecnología de manera autónoma, preparándolos para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado. Además, el uso de tecnología en el aprendizaje les permite adquirir competencias básicas en informática, aumentando así sus oportunidades en el ámbito educativo y laboral.

## **B. Educación y evaluación por competencias**

La educación por competencias se centra en el desarrollo de habilidades específicas que permiten a los estudiantes aplicar su conocimiento de manera efectiva en diversos contextos. Este enfoque es especialmente relevante en el diseño de la estación MIE, ya que permite que los contenidos y actividades estén orientados a promover competencias básicas en áreas como la de matemáticas.

La evaluación por competencias es una metodología clave en este enfoque educativo, ya que no solo mide la adquisición de conocimientos, sino también la aplicación de estos en situaciones

prácticas. En el marco del diseño de la estación MIE, la evaluación por competencias permitirá medir el impacto del proyecto en el desarrollo de habilidades específicas en los estudiantes, como la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo.

En el contexto del diseño de la estación MIE, la evaluación por competencias es clave para medir el impacto del proyecto en el desarrollo de habilidades académicas y digitales de los estudiantes. A través de la creación de un juego educativo en la estación, es posible capturar datos detallados sobre el desempeño de los estudiantes y analizar si han alcanzado las competencias establecidas en el currículo educativo. Este enfoque digital permite observar el progreso de cada estudiante de una forma continua y contextualizada, logrando que se puedan evaluar habilidades similares a las que un docente observaría en una prueba tradicional.

El juego en la estación MIE captura datos en tiempo real sobre el desempeño de los estudiantes, lo cual permite una evaluación continua de sus competencias. Cada vez que el estudiante interactúa con el juego, se generan datos sobre su habilidad para resolver problemas, su rapidez en la toma de decisiones y su precisión en las respuestas. Estos datos se registran y analizan de manera continua, lo cual proporciona una evaluación más rica y detallada que una prueba única en un momento específico. Esta evaluación en tiempo real permite obtener una visión completa del proceso de aprendizaje del estudiante, y al ser acumulativa, ofrece una medida más precisa del progreso de las competencias a lo largo del tiempo.

En el juego, los niveles se ajustan en función del progreso del estudiante, aumentando en dificultad conforme avanza. Este ajuste gradual permite observar si el estudiante es capaz de aplicar sus conocimientos a problemas de mayor complejidad, lo cual es un aspecto importante en la evaluación por competencias. La transición a niveles más avanzados refleja la habilidad del estudiante para transferir conocimientos previos a nuevas situaciones, demostrando un aprendizaje significativo. Los datos recopilados a lo largo de estos niveles permiten documentar el progreso de competencias como el pensamiento lógico y la adaptabilidad, proporcionando una visión clara del avance del

estudiante.

Por último, los estudiantes perciben el juego como una actividad entretenida y de bajo estrés, lo cual puede reducir la ansiedad que muchas veces acompaña a las pruebas formales. Esto permite que el desempeño refleje de manera más precisa las verdaderas competencias del estudiante. Los datos capturados por el juego incluyen métricas difíciles de obtener en una prueba tradicional, como la rapidez en la toma de decisiones, la adaptabilidad a diferentes niveles de dificultad y la autogestión. Además, el sistema de evaluación dentro del juego no requiere intervención constante del docente, lo que permite un monitoreo continuo sin aumentar la carga de trabajo de los educadores.

### **C. Diseño participativo comunitario**

El diseño participativo comunitario es un enfoque metodológico que implica a todos los actores de una comunidad en el proceso de diseño y planificación de un proyecto, asegurando que las soluciones propuestas se adapten a las necesidades, características y expectativas locales. En el contexto de la estación MIE en la aldea Ixpaco, el diseño participativo es fundamental, ya que permite que estudiantes, padres de familia, docentes y otros miembros de la comunidad participen activamente en la creación de un espacio educativo relevante y útil. Esta metodología no solo aumenta la efectividad del proyecto, sino que también promueve la sostenibilidad y el sentido de pertenencia de la comunidad hacia la estación MIE.

Una de las primeras etapas del diseño participativo es la identificación de las necesidades locales. A través de entrevistas y talleres colaborativos con los habitantes de Ixpaco, el proyecto puede captar directamente las necesidades y desafíos específicos que enfrenta la comunidad en términos de educación y acceso a tecnología. Esta fase permite comprender de manera profunda las expectativas de la comunidad y cuáles son las competencias más urgentes a desarrollar en los estudiantes.

El diseño participativo no solo garantiza que el proyecto esté alineado con las necesidades de la comunidad, sino que también fomenta la sostenibilidad y el compromiso a largo plazo. Al involucrar a los padres, estudiantes y docentes en el proceso de diseño, se cultiva un sentido de corresponsabilidad hacia la estación MIE, lo que aumenta la probabilidad de que el proyecto sea cuidado y mantenido de manera constante por los propios miembros de la comunidad.

Este compromiso también permite que la comunidad contribuya al mantenimiento de la estación, ya sea a través de pequeños aportes económicos o colaboraciones en la limpieza y cuidado del espacio. Además, los docentes locales que participaron en el diseño se familiarizan con el funcionamiento de la estación y los contenidos digitales, lo que facilita su integración en las prácticas pedagógicas diarias y permite que puedan guiar a los estudiantes en el uso del espacio.

#### **D. Aprendizaje basado en juegos y los videojuegos educativos**

El aprendizaje basado en juegos es una metodología en la que el videojuego puede convertirse en el medio principal de enseñanza, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades a través de experiencias de juego diseñadas para facilitar el aprendizaje activo y significativo. Para el proyecto de la estación MIE en Ixpaco, el videojuego educativo fue diseñado específicamente para los estudiantes, quienes encuentran en él un espacio donde aprender de forma autónoma y práctica.

El videojuego diseñado incluye en su narrativa escenarios familiares como la laguna azufrada que se encuentra cercana a la escuela. Una actividad también familiar como lo es lanzar una roca y hacerla rebotar lo más lejos posible. La música y las imágenes que acompañan al juego fueron específicamente diseñadas para que también fueran reconocibles y atractivas para los estudiantes.

En lugar de simplemente presentar información, el videojuego permite a los estudiantes interactuar con problemas prácticos que deben resolver para avanzar en el juego. Al resolver estos desafíos, los

estudiantes no solo aprenden los conceptos, sino que también desarrollan habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, competencias que son fundamentales para su desarrollo académico.

Una característica esencial de los videojuegos educativos es la retroalimentación inmediata, que informa al estudiante sobre el resultado de sus acciones en tiempo real. Esto permite que el estudiante corrija errores rápidamente, entienda sus áreas de mejora y reciba refuerzos positivos cuando realiza avances. La retroalimentación ayuda a que el aprendizaje sea más eficiente y significativo, ya que los estudiantes pueden ajustar sus estrategias y comprender mejor los conceptos a medida que juegan. A través del aprendizaje basado en juegos, el videojuego educativo permite una evaluación constante y adaptativa del progreso de los estudiantes. Los datos sobre el desempeño, tiempo de respuesta, precisión y nivel de dificultad alcanzado se registran automáticamente, ofreciendo una evaluación detallada que permite a los docentes y facilitadores de la estación MIE entender mejor el nivel de cada estudiante. Además, el juego puede adaptarse en tiempo real, ajustando la dificultad según el desempeño del estudiante, para ofrecerle una experiencia personalizada y retadora que respete su ritmo de aprendizaje.

Un videojuego educativo permite que los estudiantes aprendan en un entorno donde el error es visto como parte del proceso de aprendizaje y no como un fallo negativo. Esto les permite experimentar, tomar decisiones y aprender de sus errores sin la presión de una evaluación tradicional. El entorno seguro del videojuego ayuda a que los estudiantes desarrollen resiliencia y confianza en su capacidad de aprendizaje, ya que pueden intentar resolver problemas una y otra vez hasta mejorar sus habilidades.

El aprendizaje basado en juegos transforma el aprendizaje en una experiencia atractiva y divertida que mantiene a los estudiantes motivados y comprometidos. La interactividad del juego, combinada con la narrativa y los desafíos, incentiva a los estudiantes a continuar aprendiendo y superando retos. El juego promueve un aprendizaje autónomo en el que el estudiante tiene que analizar, planificar y

ejecutar soluciones, permitiendo una aplicación práctica del conocimiento que es esencial para su formación. La repetición de los desafíos en un entorno lúdico ayuda a consolidar los conocimientos y a mejorar su comprensión.

A través del uso continuo de la tecnología en la estación MIE, los estudiantes no solo aprenden contenidos académicos, sino que también desarrollan competencias digitales esenciales para el mundo actual. El aprendizaje basado en juegos permite que los estudiantes se familiaricen con el uso de dispositivos y herramientas digitales, lo cual es particularmente relevante en contextos rurales donde el acceso a la tecnología puede ser limitado.

## **IV. MARCO METODOLÓGICO**

La investigación se centró en el diseño de una estación de educación mínimamente invasiva adaptada a las necesidades de la comunidad de Ixpaco, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa, Guatemala. Para abordar el problema y cumplir con los objetivos, se utilizó una metodología mixta, la cual combinó técnicas de recolección y análisis de datos tanto cualitativas como cuantitativas. A continuación, se detalla el tipo de investigación, el enfoque, la población y muestra, los objetivos, las preguntas de investigación y el proceso metodológico.

### **A. Tipo de investigación**

Este estudio se enmarca en un diseño exploratorio secuencial con un enfoque mixto. En la fase cualitativa, se aplicó un enfoque fenomenológico, cuyo propósito fue explorar, describir y comprender las experiencias, percepciones y necesidades educativas de los actores clave de la comunidad educativa de Ixpaco: directores, docentes, padres de familia y estudiantes. A partir de los hallazgos de esta fase, se desarrolló la fase cuantitativa con un alcance descriptivo, mediante la aplicación de una prueba diagnóstica a estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado de primaria. Esta evaluación permitió cuantificar las competencias académicas en el área priorizada por la comunidad. El enfoque mixto permitió integrar ambos tipos de datos para orientar el diseño fundamentado de una estación MIE, asegurando su pertinencia y contextualización en la comunidad de Ixpaco.

### **B. Enfoque y diseño de investigación**

El enfoque de la investigación fue mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos:

- Enfoque cualitativo: para conocer las percepciones y expectativas de los actores clave de la comunidad educativa, se realizaron entrevistas semiestructuradas con directores, docentes, padres de familia y estudiantes. Este enfoque permitió una comprensión profunda de los factores contextuales y las necesidades educativas en Ixpaco.
- Enfoque cuantitativo: se aplicó una prueba diagnóstica de cálculo mental a estudiantes de cuarto, quinto y sexto primaria. Los datos obtenidos se analizaron utilizando técnicas estadísticas, incluyendo el cálculo de frecuencias, medidas de tendencia central y desviación estándar.

### **C. Población y muestra**

La población de la investigación estuvo constituida por estudiantes de cuarto, quinto y sexto Grado de primaria, además de directores, docentes y padres de familia de la comunidad educativa de Ixpaco.

Para el componente cualitativo, se utilizó un muestreo intencional para seleccionar a los directores, docentes, padres y estudiantes con quienes se realizaron las entrevistas. La elección se basó en su rol en la comunidad educativa y su experiencia directa con las necesidades y limitaciones del contexto escolar.

Para el componente cuantitativo, se trabajó con una la población total de estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado, quienes participaron en la prueba diagnóstica de cálculo mental, proporcionando un panorama general y representativo de las competencias en esta área.

## **D. Objetivos**

### **1. Objetivo general**

Diseñar un modelo de estación de educación mínimamente invasiva adaptable al contexto rural guatemalteco como una solución potencial a las carencias educativas del sistema actual.

### **2. Objetivos específicos:**

- Identificar, desde la perspectiva de la comunidad educativa, las necesidades y prioridades de aprendizaje en contextos rurales.
- Diseñar una estación MIE que atienda las necesidades identificadas.
- Generar el diseño de un entorno de aprendizaje autónomo que motive a los estudiantes al autoaprendizaje.

## **E. Preguntas de investigación**

- Pregunta principal
  - ¿De qué manera puede diseñarse una estación de educación mínimamente invasiva para responder a las necesidades y carencias de la comunidad educativa de Ixpaco?
- Preguntas secundarias
  - ¿Cuáles son las percepciones de directores, docentes, padres y estudiantes respecto a la calidad educativa y el acceso a tecnología en Ixpaco?
  - ¿Qué nivel de competencia en cálculo mental tienen los estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado en la comunidad de Ixpaco?
  - ¿Cuáles son los elementos que debe incluir la estación MIE para mejorar el aprendizaje autónomo y la adquisición de competencias digitales en este contexto?

## **F. Fases de la metodología de investigación**

La investigación se desarrolló en varias fases, cada una con un conjunto específico de técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de datos.

### **Fase 1. Recolección de datos cualitativos**

- Instrumento: entrevistas semiestructuradas
- Participantes: directores, docentes, padres de familia y estudiantes.
- Proceso: se realizaron entrevistas con los participantes clave de la comunidad educativa para comprender sus percepciones y necesidades en torno a la educación y el uso de tecnologías. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente transcritas para su análisis.
- Análisis: el análisis cualitativo se realizó mediante la categorización de respuestas, identificando temas recurrentes y patrones en las percepciones y expectativas de los participantes.

### **Fase 2. Aplicación de prueba diagnóstica cuantitativa:**

- Instrumento: prueba de cálculo mental
- Participantes: estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado de primaria.
- Proceso: se aplicó una prueba diagnóstica de cálculo mental a los estudiantes para evaluar sus competencias en esta área. La prueba incluyó ejercicios de suma, resta, multiplicación, división, decimales, fracciones y problemas aplicados, divididos en secciones.
- Análisis: se realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos en la prueba, calculando frecuencias, medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y la desviación estándar. Este análisis se presentó de manera general y desglosado por grado, por sección de la prueba y por pregunta, permitiendo una visión detallada de las competencias de los estudiantes.

### **Fase 3. Síntesis de resultados y diseño de la estación MIE**

- Objetivo: integrar los hallazgos cualitativos y cuantitativos para establecer los elementos necesarios en el diseño de la estación MIE.
- Proceso: los resultados de las entrevistas y la prueba diagnóstica fueron integrados en un informe que resume las principales necesidades, competencias y expectativas de la comunidad educativa de Ixpaco. Con base en estos hallazgos, se propusieron los componentes que conformarán la estación MIE, diseñados para responder a las limitaciones y oportunidades identificadas.
- Producto: el diseño propuesto para la estación MIE, el cual incluye los resultados de la investigación tanto cualitativa como cuantitativa.

#### **Fase 4. Validación técnica del prototipo de videojuego**

- Instrumento: formulario de validación técnica
- Participante: estudiante de último año de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información
- Proceso: el videojuego educativo diseñado fue probado por un experto técnico con formación avanzada en diseño y análisis de software. Posteriormente, completó un formulario estructurado que evaluó criterios como accesibilidad, diseño, comprensión de la mecánica de juego, calidad gráfica y usabilidad general.
- Análisis: las respuestas del formulario fueron sistematizadas e interpretadas para identificar fortalezas y oportunidades de mejora del prototipo, complementando así la triangulación metodológica entre teoría, comunidad educativa y validación técnica.
- Propósito: garantizar que el diseño del videojuego sea viable desde una perspectiva tecnológica y funcional antes de su implementación definitiva.

#### **G. Instrumentos de recolección de información**

1. Entrevistas semiestructuradas: utilizadas para recabar información cualitativa de directores, docentes, padres y estudiantes. Este instrumento permitió explorar en profundidad las percepciones y necesidades de la comunidad educativa.
2. Prueba de cálculo mental: aplicada a estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado de primaria. La prueba evaluó sus competencias en operaciones aritméticas, uso de decimales, fracciones y resolución de problemas, proporcionando datos cuantitativos para el análisis estadístico.
3. Formulario de validación técnica del videojuego: aplicado a un estudiante de último año de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información. Este instrumento permitió obtener retroalimentación especializada sobre el diseño, funcionalidad, accesibilidad y experiencia de usuario del videojuego desarrollado. Sus resultados complementaron la triangulación metodológica y aportaron una perspectiva técnica al proceso de validación del prototipo.

## H. Cronograma de la investigación

Fase	Actividad	Fecha
Fase 1: Acercamiento y planificación	Primera visita de acercamiento con autoridades de la escuela y asociación de padres de familia	9 de julio de 2024
	Entrevistas semiestructuradas con actores clave de la comunidad educativa	25 de julio de 2024
Fase 2: Análisis de datos y priorización	Análisis de las entrevistas y priorización del área de matemática	Agosto de 2024
	Visita de campo para compartir y validar el análisis de las entrevistas y los avances del proyecto	15 de septiembre de 2024
Fase 3: Preparación de instrumentos	Diseño de la prueba diagnóstica para cálculo mental	Octubre de 2024
	Realización de la prueba diagnóstica por parte de los alumnos de cuarto, quinto y sexto primaria.	29 de octubre de 2024
Fase 4: Desarrollo del juego	Diseño del juego, incluyendo dinámicas de juego, reglas, música y gráficos	Octubre de 2024 a marzo de 2025
Fase 5: Redacción y Presentación	Redacción del informe final	Abril de 2025

## **V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **A. Análisis de las entrevistas semiestructuradas**

En esta primera parte se presentan los hallazgos cualitativos obtenidos a partir de las entrevistas realizadas con directores, docentes y padres de familia de la comunidad educativa de Ixpaco. Estas entrevistas, de carácter semiestructurado, permitieron recopilar información valiosa sobre las percepciones, necesidades y expectativas de los participantes en torno a la calidad educativa, el acceso a tecnologías y las limitaciones que enfrenta la escuela en este contexto rural. A través del análisis de las transcripciones, se identificaron temas clave que revelan las principales barreras para el aprendizaje en la comunidad, así como las oportunidades y el interés de los participantes en la implementación de una estación MIE.

Las entrevistas con directores, docentes y padres de familia revelan temas clave relacionados con la disposición, el interés y el acceso a la tecnología, así como con las áreas prioritarias de desarrollo para los estudiantes de la comunidad de Ixpaco. A través de estos testimonios, se destacan tanto las barreras significativas para el aprendizaje como las oportunidades de crecimiento que podrían abordarse mediante la implementación de una estación MIE.

#### **1. Disposición, interés y acceso a tecnología**

Los participantes expresaron una notable disposición e interés en la tecnología, especialmente en cómo podría complementar la educación en Ixpaco. Sin embargo, resaltan las limitaciones de acceso tecnológico entre los estudiantes, lo cual representa una barrera importante. Un director explicó: “La falta de recursos, incluso, imagínese, para hablar de algo, la tecnología, pues tampoco, casi no hay. Estamos, por decirle, de 10 niños, por decir algo, quizá uno puede utilizar computadora. Quizá dos de

10 tienen acceso a un teléfono con sistema Android para poderlo manipular,” evidenciando que, en general, el acceso a herramientas digitales es escaso. Esto sugiere que un proyecto como la estación MIE no solo sería novedoso, sino también una oportunidad crucial para abrir una puerta de acceso a tecnologías educativas en una comunidad con grandes limitaciones de recursos.

Asimismo, un padre de familia destacó el potencial de los estudiantes al comentar que “hay unos niños bien pilas aquí, gracias a Dios,” indicando que los niños tienen motivación y curiosidad, y solo falta una oportunidad para potenciar estas habilidades. Los estudiantes, por su parte, también muestran interés en diversas áreas de la tecnología, como se observa en las palabras de uno de ellos respecto a lo que más le interesa de tener acceso a la tecnología: “La tecnología, los videojuegos, el deporte, la investigación, las entrevistas, los videojuegos.”; y luego otro estudiante que a la pregunta “Una vez hayas terminado, ya tengas una carrera ¿qué te gustaría hacer?”, respondió: “Creador de consolas, de videojuegos.” Esto sugiere que el aprendizaje basado en juegos y tecnologías interactivas podría captar su atención y motivar su participación.

## **2. Áreas prioritarias a desarrollar**

En cuanto a las áreas académicas prioritarias, los entrevistados coincidieron en la necesidad de reforzar materias como matemáticas, comunicación y lenguaje y aprendizaje de un segundo idioma (inglés). Estas materias fueron mencionadas repetidamente como áreas críticas donde los estudiantes presentan dificultades o donde existe una oportunidad para mejorar.

Uno de los docentes sugirió que un curso de inglés básico sería relevante: “Imagínese tal vez un curso de inglés básico... puede ser que venga turismo, que no hable español, a menos de entender o comprender los vocabularios básicos para poderse comunicar con las personas.” Esta observación destaca una necesidad práctica de la comunidad para prepararse para posibles interacciones en un

contexto turístico, y la posibilidad de que el aprendizaje de un segundo idioma no solo beneficie a los estudiantes, sino que también aporte a la economía local en el futuro.

La materia de matemáticas también fue recurrentemente mencionada como un área donde los estudiantes enfrentan dificultades. Un docente explicó: “En matemáticas hay algunos que se les dificulta mucho... nos hemos puesto de acuerdo en trabajar un poquito de tiempo extra para lograr sacarlos adelante,” lo cual indica un esfuerzo de los docentes por apoyar a los estudiantes, pero también una limitación en cuanto a tiempo y recursos. Otro participante coincidió en que “para mí la clase de matemáticas y comunicación y lenguaje, que es L1, son las clases fundamentales que el alumno debe de tener en sí como que más presente,” sugiriendo que estas materias deberían ser el enfoque principal en una intervención educativa como la estación MIE.

Por último, comunicación y lenguaje fue identificado como un área clave, donde los estudiantes necesitan refuerzo en habilidades básicas de expresión y comprensión. Como señaló uno de los docentes: “A los niños a veces el tema de comunicación y lenguaje es muy amplio, que a veces el tiempo no es suficiente para poder cubrir con todo lo que establece el CNB.” Esta observación sugiere que un apoyo adicional en esta área sería bien recibido, especialmente en una plataforma donde los estudiantes puedan practicar y mejorar su comprensión y expresión verbal y escrita.

### **3. Áreas de mejora**

Los entrevistados identificaron varias áreas de mejora necesarias para fortalecer la educación en Ixpaco, y resaltaron algunos de los desafíos que afectan el aprendizaje. Uno de los obstáculos recurrentes es la falta de asistencia regular de los estudiantes debido a la necesidad de apoyar económicamente a sus familias. Como un docente mencionó: “La falta de asistencia o la inasistencia que se da muy marcado y que a veces tenemos que estar trabajando en el día a día porque hay muchos niños que por la misma falta de recursos los padres se los llevan a trabajar o cultivar el maíz o los

cafetales.” Este testimonio muestra que los niños a menudo deben ausentarse de la escuela para ayudar en actividades agrícolas, lo que limita su continuidad educativa.

Además, otro aspecto señalado fue la falta de materiales didácticos para una enseñanza más completa. Un participante comentó: “No es que ellos no estén capacitados, los maestros no estén capacitados, sino que les falta quizá materiales para enseñanza,” lo cual sugiere que la limitación no radica en la capacidad de los docentes, sino en la escasez de recursos. Esto representa una oportunidad para que la estación MIE ofrezca materiales digitales que complementen y apoyen el trabajo de los docentes, brindando acceso a contenidos que de otro modo no estarían disponibles.

Finalmente, otro tema crítico es la falta de oportunidades económicas y laborales en Ixpaco, donde, como uno de los entrevistados expresó, “aquí solo se podría decir que está la agricultura para salir adelante.” Esto limita las opciones de desarrollo para los estudiantes al concluir sus estudios. La estación MIE podría ayudar a expandir sus perspectivas y habilidades, brindándoles acceso a herramientas digitales y conocimientos que vayan más allá del ámbito agrícola, preparándolos para una mayor variedad de oportunidades en el futuro.

#### **4. Involucramiento de la comunidad**

El involucramiento de la comunidad fue otro tema importante abordado en las entrevistas, y los participantes manifestaron interés en apoyar activamente el proyecto de la estación MIE. Los entrevistados sugirieron que un primer paso sería organizar una reunión informativa para que los padres comprendan los objetivos del proyecto y vean sus beneficios. Un padre de familia señaló: “Tendríamos que inicialmente tal vez hacer una reunión previa de información, para que ellos comprendan de qué se trata, cuáles son los objetivos, cuáles podrían ser los logros,” destacando la importancia de que los padres se familiaricen con la iniciativa para que no la vean como algo trivial, sino como una herramienta educativa.

Asimismo, algunos entrevistados propusieron que los padres de familia que colaboran en la escuela podrían supervisar el uso adecuado de la estación MIE. Un docente comentó: “Los padres de familia que vienen a cocinar, por ejemplo, estarían más cerca de la estación, estar al pendiente de que los niños hagan buen uso,” sugiriendo que la supervisión podría ser una tarea compartida para garantizar que la estación reciba el uso adecuado y sea cuidada. Esta disposición de la comunidad a participar y apoyar el proyecto indica que la estación MIE podría beneficiarse de una red de colaboración entre padres, docentes y otros miembros de la comunidad.

En términos generales, los padres mostraron un compromiso con el éxito del proyecto y su impacto positivo en la educación de sus hijos, como señaló un padre de familia: “Mire, colabora la gente y los involucraríamos... porque sabemos que va a ser un bien para nuestros hijos.” Este testimonio refleja la voluntad de los padres para involucrarse activamente en el proyecto, un factor crucial para la sostenibilidad y el éxito de la estación MIE.

## **5. Aprendizaje autónomo**

El aprendizaje autónomo surgió como un tema central en las entrevistas, con varios participantes destacando la importancia de que los estudiantes desarrollen la capacidad de aprender por sí mismos. Uno de los docentes comentó que la estación MIE debería enfocarse en permitir que los estudiantes “descubran” el conocimiento, en lugar de simplemente recibirlo de manera pasiva: “No es tanto de inculcarle al niño y decirle qué hacer, hay que ayudarlo a descubrir. Que él descubra, que él aprenda, que el conocimiento entre por la experiencia.” Esta declaración destaca la idea de que el aprendizaje significativo surge cuando los estudiantes participan activamente en el proceso y hacen descubrimientos por sí mismos, una filosofía alineada con el modelo de educación mínimamente invasiva.

Otro entrevistado destacó el valor de que los estudiantes obtengan conocimientos “por su propia experiencia”, mencionando que, “ellos adquirirían el conocimiento por su propia experiencia, descubriendo.” Esto sugiere que el aprendizaje autónomo no solo es efectivo, sino también fundamental para el contexto de Ixpaco, donde el acceso a recursos es limitado y los estudiantes deben desarrollar habilidades que los preparen para la autogestión en su proceso educativo. La estación MIE podría aprovechar esta predisposición hacia el aprendizaje autónomo, ofreciendo actividades interactivas y herramientas digitales que fomenten la exploración y el descubrimiento en un ambiente seguro.

## **B. Análisis de la prueba diagnóstica de cálculo mental**

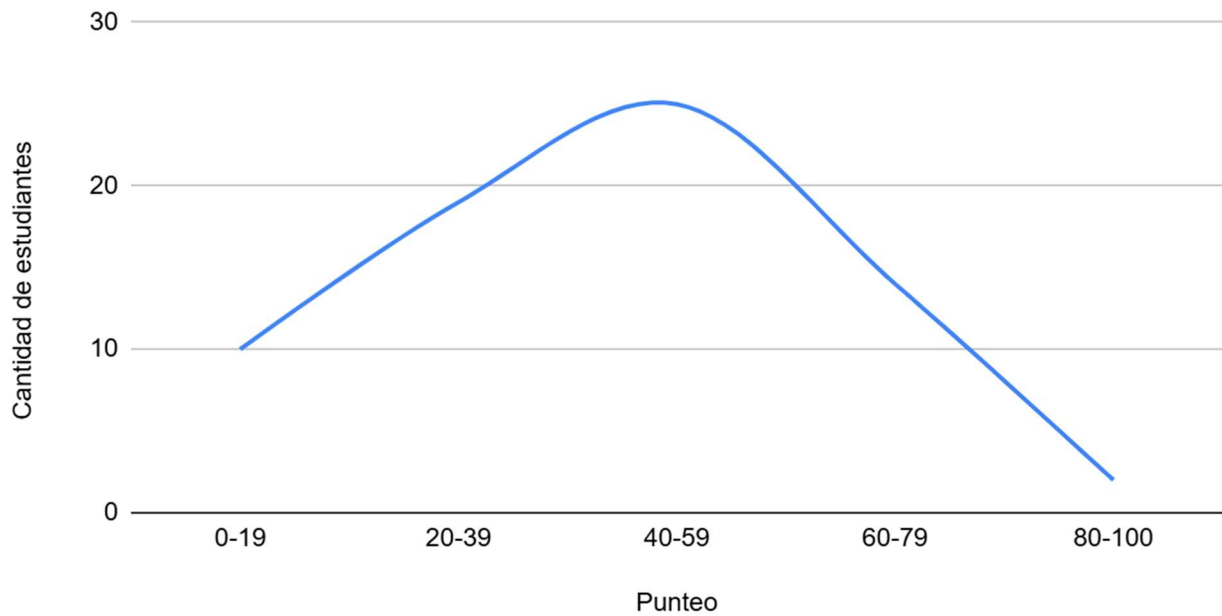
En esta sección se presentan los resultados cuantitativos obtenidos a partir de la prueba diagnóstica aplicada en el área de cálculo mental a los estudiantes de cuarto, quinto y sexto primaria de la comunidad educativa de Ixpaco. El análisis de estos datos se realizó con el fin de evaluar las competencias actuales de los estudiantes en esta habilidad fundamental y de identificar posibles áreas de intervención para fortalecer su desempeño. La prueba fue diseñada para medir diversas operaciones y niveles de dificultad, y sus resultados se analizaron en términos de frecuencias, medidas de tendencia central y desviación estándar. Este análisis detallado proporciona una visión precisa del nivel de competencia en cálculo mental en cada grado, permitiendo no solo comparar el rendimiento entre los distintos grupos, sino también identificar patrones específicos de aciertos y dificultades que orientarán el diseño de la estación MIE.

### **1. Distribución de los resultados**

El Gráfico 1 muestra que la distribución de los resultados de la prueba de cálculo mental se asemeja a una distribución normal. La media es de 43.62, con una mediana cercana de 42 y una moda de 41, lo que indica que los datos están centrados en torno a valores similares. La desviación estándar de 20

puntos sugiere una dispersión moderada. La distribución presenta una curtosis platicúrtica (-0.88), lo que indica que es algo más plana que una normal, y una asimetría baja (0.15), señalando una ligera inclinación positiva sin un sesgo significativo. Estos indicadores confirman que los resultados son aproximadamente simétricos y distribuidos en forma de campana.

**Gráfico 1. Resultado general de la prueba para todos los estudiantes de 4to. a 6to. primaria**



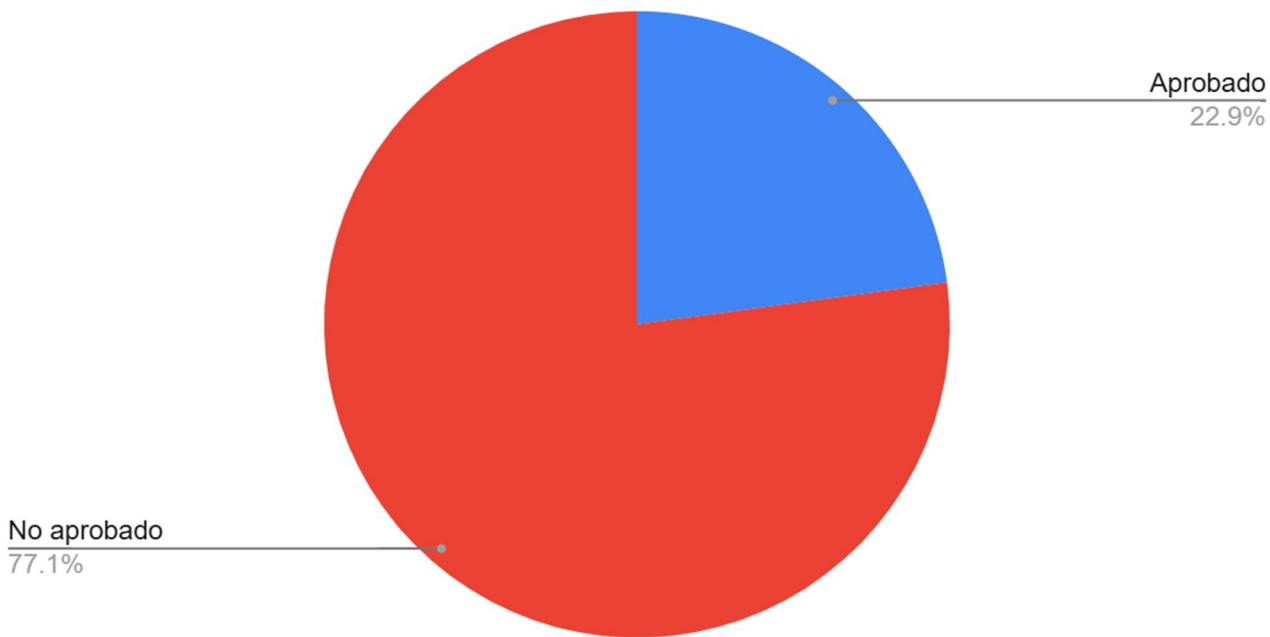
Conocer la distribución de los resultados y sus características es fundamental para comprender el rendimiento general de los estudiantes en la prueba de cálculo mental. La media de 43.62, junto con la mediana y la moda cercanas, indica un desempeño relativamente consistente entre los estudiantes, mientras que la desviación estándar de 20 puntos sugiere variabilidad moderada en sus habilidades. La curtosis platicúrtica (-0.88) y la baja asimetría (0.15) reflejan que la distribución es simétrica y más plana que una normal, lo que implica una dispersión amplia en los resultados, sin valores extremadamente altos o bajos concentrados.

## 2. Aprobación de la prueba

El Gráfico 2 ilustra que solo el 22.9 % de los estudiantes lograron una puntuación igual o superior a los 60 puntos, el mínimo de aprobación requerido por el Ministerio de Educación (MINEDUC). Este bajo porcentaje de aprobación muestra una tendencia de rendimiento insuficiente en el área de cálculo mental entre los estudiantes de cuarto, quinto y sexto primaria en Ixpaco.

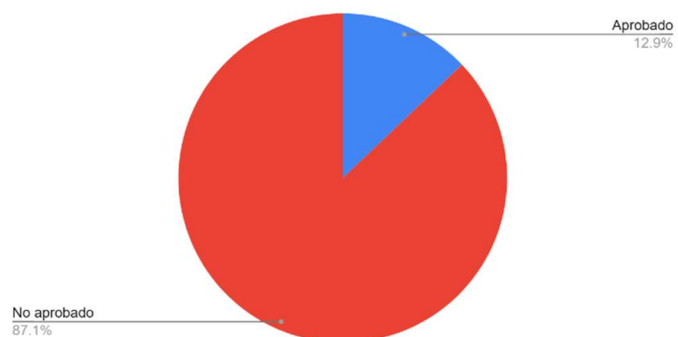
### Gráfico 2. Porcentaje de aprobación de la prueba

Todos los estudiantes de 4to. a 6to. Primaria

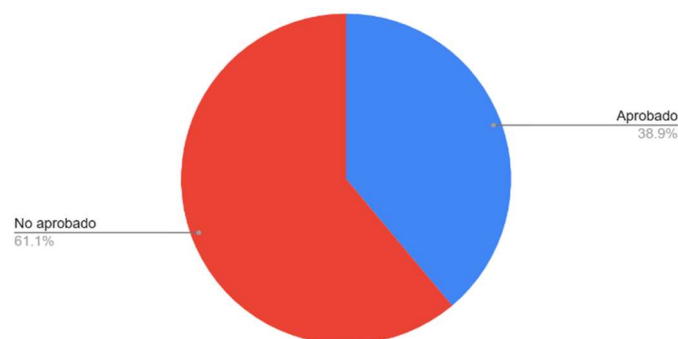


La variabilidad en los niveles de aprobación entre grados es notable: en cuarto primaria, únicamente el 12.9 % de los estudiantes alcanzaron la nota aprobatoria, mientras que en quinto primaria este porcentaje aumentó a 38.9 %, y en sexto primaria el 23.8 % de los estudiantes aprobaron la prueba. Esta distribución sugiere diferencias en el nivel de dominio del cálculo mental entre los grados

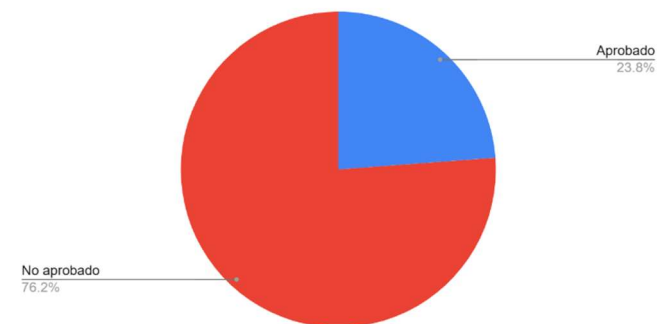
**Gráfico 3. Porcentaje de aprobación de la prueba 4to. primaria**



**Gráfico 4. Porcentaje de aprobación de la prueba 5to. primaria**



**Gráfico 5. Porcentaje de aprobación de la prueba 6to. primaria**

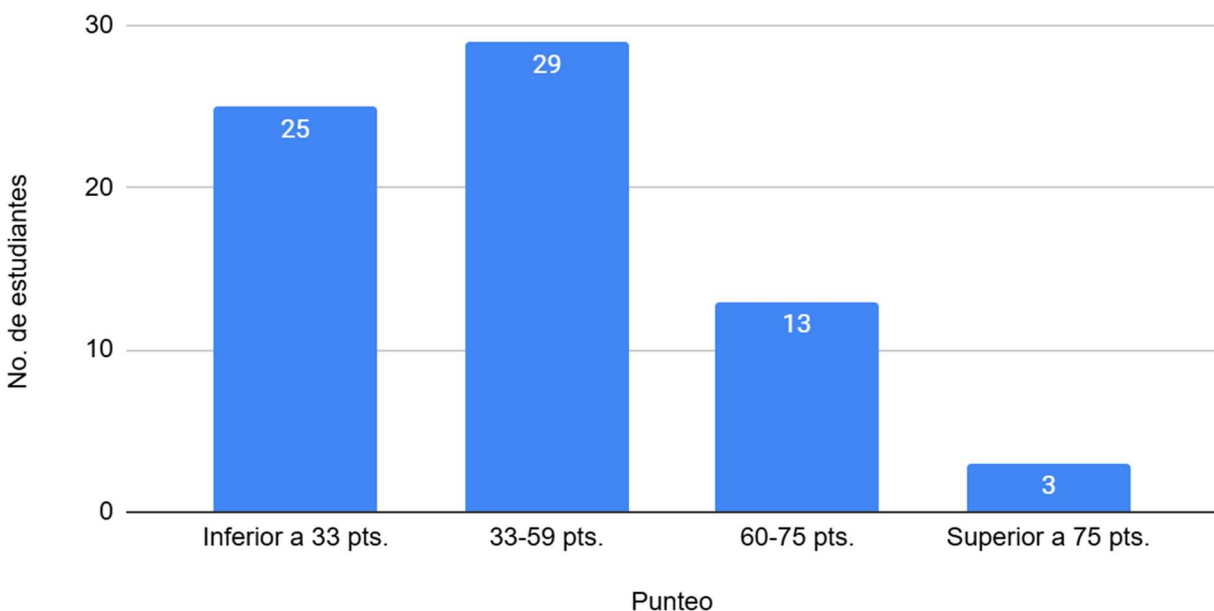


Estos resultados evidencian un amplio margen de mejora en las competencias de cálculo mental entre los estudiantes de Ixpaco, especialmente considerando los bajos porcentajes de aprobación en cada grado. La implementación de la estación MIE se presenta como una herramienta clave para fortalecer estas habilidades, ofreciendo recursos adaptados que puedan elevar el rendimiento académico en esta área. Además, la efectividad de esta intervención podrá ser medida en evaluaciones futuras, permitiendo observar y cuantificar los avances logrados en los estudiantes gracias a esta estrategia educativa innovadora.

### 3. Grupos según resultados obtenidos

El Gráfico 6 clasifica a los estudiantes en cuatro grupos en función de sus puntajes en la prueba de cálculo mental, reflejando los distintos niveles de dominio y el potencial margen de mejora para cada grupo:

**Gráfico 6. Frecuencia de alumnos de 4to. a 6to. de acuerdo a categoría de resultados**



**1. Inferior a 33 puntos:** este grupo representa a los estudiantes que obtuvieron un puntaje tan bajo que se considera comparable a seleccionar respuestas al azar (33.3 % de probabilidad de acierto). Los estudiantes en este grupo muestran las mayores necesidades de refuerzo.

**2. 33 a 59 puntos:** los estudiantes en este rango superaron la probabilidad de responder al azar, pero no alcanzaron el mínimo de aprobación de 60 puntos. Este grupo indica cierto nivel de conocimiento, aunque insuficiente, y un margen de mejora significativo.

**3. 60 a 75 puntos:** este grupo incluye a los estudiantes que lograron aprobar la prueba, pero con resultados que aún dejan espacio para un progreso considerable en sus competencias de cálculo mental.

**4. Superior a 75 puntos:** estos estudiantes alcanzaron al menos tres cuartas partes de las respuestas correctas, evidenciando un nivel de dominio sólido y un menor margen de mejora.

Esta segmentación permite identificar no solo los niveles de competencia actuales, sino también el potencial impacto que la estación MIE podría tener en cada grupo al ofrecer prácticas y herramientas que apoyen el avance de los estudiantes en función de sus necesidades específicas.

Estos resultados muestran una distribución que destaca necesidades de apoyo en distintos niveles de competencia en cálculo mental entre los estudiantes. Un grupo considerable de 25 estudiantes de los 70 evaluados obtuvo menos de 33 puntos, lo que indica una deficiencia importante en sus habilidades; estos estudiantes podrían haber tenido un rendimiento similar o incluso mejor si hubieran elegido respuestas al azar, evidenciando una falta de dominio básico en esta área.

Otro grupo significativo, compuesto por 29 estudiantes, tampoco alcanzó el puntaje de aprobación, aunque lograron superar la probabilidad de respuesta al azar. Este grupo muestra una comprensión

mínima y necesita reforzar considerablemente sus habilidades de cálculo mental para alcanzar un nivel de competencia adecuado.

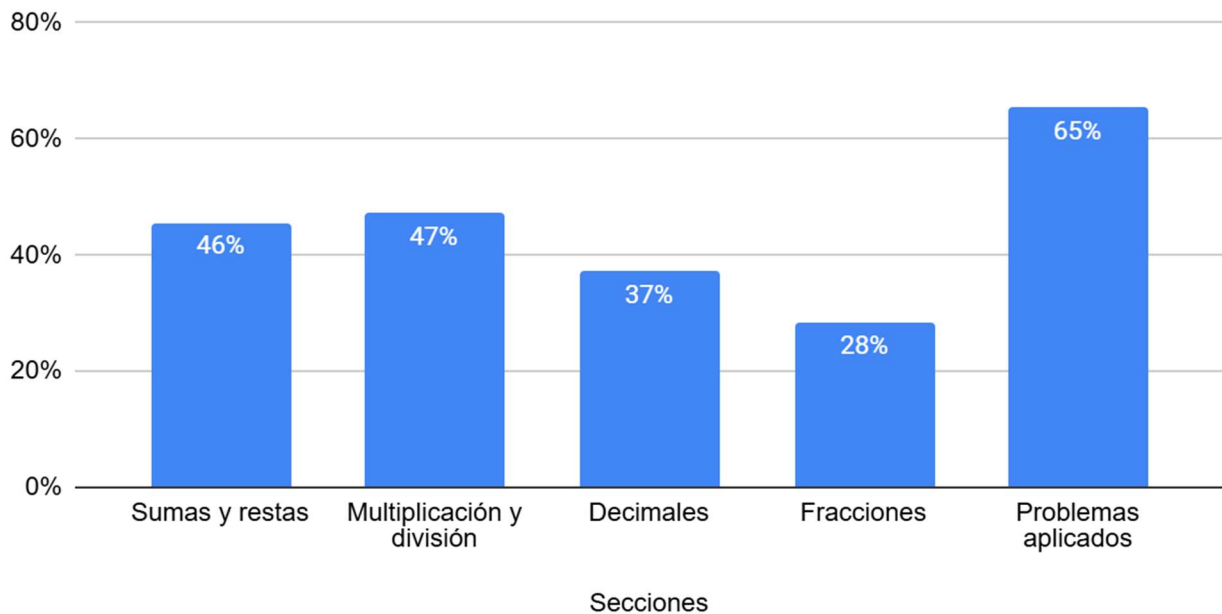
Un tercer grupo de 13 estudiantes aprobó la prueba, logrando una base sólida pero aún con un amplio margen de mejora, lo cual hace que la estación MIE también sea valiosa para ellos, al brindarles oportunidades de afianzar y fortalecer sus habilidades.

Finalmente, aunque 3 estudiantes demostraron un nivel aceptable, ninguno alcanzó el 100 % de respuestas correctas; la nota más alta fue de 91 puntos, lograda por un único alumno con un gran dominio en cálculo mental. Estos datos sugieren que, si bien algunos pocos estudiantes tienen una base fuerte, todos se beneficiarían de las actividades de la estación MIE, diseñadas para elevar los niveles de competencia en toda la comunidad educativa.

#### **4. Análisis según sección de la prueba**

El Gráfico 7 muestra el porcentaje de respuestas correctas de todos los estudiantes dividido en cada una de las secciones de la prueba de cálculo mental. Las secciones evaluadas incluyen "sumas y restas", "multiplicación y división", "decimales", "fracciones" y "problemas aplicados". Este desglose por secciones permite identificar cuáles son las áreas en las que los estudiantes presentan mayores dificultades y cuáles requieren un refuerzo específico.

#### **Gráfico 7. Porcentaje de respuestas correctas según sección de la prueba**



El análisis del Gráfico 7 revela que las áreas que requieren mayor refuerzo son las de fracciones y decimales, con un 28 % y 37 % de respuestas correctas, respectivamente. Esto sugiere que los estudiantes enfrentan dificultades significativas en estos temas, lo cual indica una necesidad prioritaria de intervención en estas competencias.

Adicionalmente, las secciones de sumas y restas y multiplicación y división también presentan un amplio margen de mejora, con porcentajes de aciertos de 46 % y 47 %, respectivamente. Aunque el desempeño en estas áreas es ligeramente mejor que en fracciones y decimales, sigue siendo insuficiente y representa una oportunidad clave de refuerzo para los estudiantes.

La sección más exitosa fue la de problemas aplicados, con un 65 % de aciertos. Esto puede deberse a que el contexto cercano y práctico de los problemas aplicados facilita la comprensión y ejecución, ya que requiere de un cálculo que los estudiantes pueden asociar a situaciones cotidianas. Este efecto se puede entender mejor revisando la sección cinco de la prueba de cálculo mental, la cual puede encontrarse en el Anexo 2.

### **C. Validación de diseño mediante experto técnico**

Como parte del proceso de triangulación de datos y para fortalecer la validez del diseño de la estación MIE, se llevó a cabo una validación técnica del prototipo del videojuego educativo. Esta validación fue realizada por un estudiante de último año de la carrera de Ingeniería en Ciencia de la Computación y Tecnologías de la Información de una universidad guatemalteca.

El experto jugó el prototipo del videojuego y respondió un formulario estructurado que evaluaba diversos aspectos del diseño y funcionalidad del juego, como la jugabilidad, pertinencia de contenidos, facilidad de uso, coherencia gráfica y alineación con objetivos de aprendizaje.

Los resultados indicaron que el juego presenta una jugabilidad clara, es intuitivo y apropiado para el nivel educativo de los estudiantes. También se valoró positivamente el uso de un entorno contextualizado en la comunidad de Ixpaco, lo que refuerza la motivación intrínseca y el sentido de pertenencia de los estudiantes. El formulario sirvió para validar tanto el diseño técnico como pedagógico del juego, aportando sugerencias menores relacionadas con los tiempos de respuesta y la precisión de los niveles de dificultad.

Esta validación externa contribuye al proceso de triangulación metodológica junto con los resultados cuantitativos (prueba diagnóstica) y cualitativos (entrevistas), lo que permite asegurar que el diseño de la estación MIE responde de manera pertinente, técnica y contextual a las necesidades identificadas en la comunidad.



## VI. CONCLUSIONES

1. Matemáticas fue identificada como una de las áreas prioritarias para reforzar en la comunidad educativa de Ixpaco, junto con Comunicación y Lenguaje (L1) e inglés.
2. En respuesta a los resultados del diagnóstico, el diseño del videojuego educativo (Anexo II) comenzó con un enfoque en el cálculo mental en matemáticas, dada la necesidad de mejora demostrada en esta área. La intención de esta elección fue promover un avance concreto en habilidades fundamentales, brindando a los estudiantes una oportunidad de práctica continua y motivadora en una competencia crítica.
3. Se comprobó que un contexto familiar es un factor relevante que influye positivamente en el desempeño de los estudiantes, como lo demostró el alto porcentaje de respuestas correctas en la sección de problemas aplicados de la prueba de cálculo mental. A partir de esta observación, el diseño del juego fue ambientado en un escenario familiar para los estudiantes, como la Laguna de Ixpaco, que es un lugar significativo en la comunidad, tanto en términos sociales como potencialmente turísticos. Esta ambientación y la temática de lanzar una piedra sobre la superficie del agua reflejan actividades comunes para los estudiantes y aumentan la identificación con el entorno de aprendizaje.
4. Los temas de "sumas y restas", "multiplicación y división", "decimales" y "fracciones" se incluyeron en el diseño del videojuego (Anexo II) debido a las deficiencias observadas en cada una de estas áreas. Sin embargo, decimales y fracciones se diseñaron como niveles superiores en el juego para que los estudiantes pudieran experimentar una sensación de éxito inicial en los primeros niveles de sumas, restas, multiplicación y división, secciones en las cuales obtuvieron porcentajes de aciertos mejores en la prueba diagnóstica.

5. El diseño del videojuego hace que sea intuitivo, permitiendo que los estudiantes interactúen con él de manera autónoma y sin la intervención constante de adultos, incluidos los docentes. Esta característica busca evaluar la aplicabilidad de los principios de la educación mínimamente invasiva en un contexto guatemalteco, similar a los resultados obtenidos en India por Sugata Mitra. La intuición en el diseño es fundamental para que los estudiantes puedan aprender y mejorar en sus competencias a través de la autoexploración.
6. Se concluyó que la implementación de una estación MIE podría tener un impacto positivo en el incremento de la asistencia escolar, al brindar un entorno de aprendizaje innovador y motivador que responda a las necesidades y desafíos identificados en la comunidad. La curiosidad y el interés observados entre los estudiantes y padres en la tecnología y el aprendizaje autónomo refuerzan el potencial de esta metodología como un recurso valioso en el contexto rural guatemalteco.
7. Finalmente, el modelo de diseño de la estación MIE y su videojuego de cálculo mental reflejan un esfuerzo por adaptar los principios del aprendizaje autónomo y la motivación intrínseca al contexto de la comunidad de Ixpaco. Esta adaptación, con un enfoque en el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias digitales y académicas, busca empoderar a los estudiantes para que amplíen sus horizontes educativos y exploren nuevas oportunidades, mejorando así la calidad educativa en esta y otras comunidades rurales.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Dar un tiempo prudencial a los estudiantes para interactuar con la estación MIE y familiarizarse con el videojuego antes de realizar nuevamente la prueba escrita de cálculo mental. Esto permitirá medir su progreso de manera más precisa, reflejando los efectos del uso continuo de la estación.
2. Realizar evaluaciones periódicas para medir si la implementación de la estación MIE incrementa la asistencia y la permanencia de los estudiantes en la escuela, considerando el atractivo que puede tener esta metodología en la retención escolar.
3. Considerar un estudio longitudinal que examine el impacto de esta intervención en la trayectoria educativa y profesional de los estudiantes luego de completar la etapa primaria, básica y diversificada, analizando si las competencias adquiridas a través de la estación MIE generan efectos duraderos en su aprendizaje.
4. Basado en los datos recopilados en la fase de entrevistas semiestructuradas, es importante convocar una reunión informativa con la comunidad educativa, especialmente con los padres de familia, para que comprendan el valor educativo de la estación MIE y el impacto que puede tener en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes.
5. De ser exitosos los resultados obtenidos con la estación MIE en el área de cálculo mental, proceder a desarrollar nuevos juegos enfocados en las áreas de inglés y comunicación y lenguaje. Estas áreas también se identificaron como prioritarias en las entrevistas y podrían beneficiarse de recursos similares.

6. Es recomendable evaluar si la ambientación del videojuego en la laguna de Ixpaco es suficiente para contextualizar las operaciones de cálculo mental y si contribuye efectivamente al éxito de los estudiantes. Esto permitirá ajustar el diseño de futuras ediciones del juego o nuevos juegos para maximizar su relevancia y efectividad.
  
7. En el ciclo escolar 2025, se sugiere evaluar nuevamente a los estudiantes de cuarto y quinto primaria que formaron parte del estudio en 2024 (quienes estarán en quinto y sexto Primaria, respectivamente), comparando sus resultados actuales con los obtenidos el primer semestre del siguiente año. Esto permitirá observar mejoras específicas en sus competencias. No obstante, se recomienda no realizar comparaciones directas con estudiantes de cuarto primaria del ciclo 2025, ya que no estarán en las mismas condiciones de evaluación y experiencia previa por encontrarse en la primera parte del año y no finalizándolo como lo estaban los estudiantes participantes en este estudio diagnóstico.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dangwal, R., & Kapur, P. (2009). Learning through teaching: Peer-mediated instruction in minimally invasive education. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00863.x>

Lureda, M. (2022) *La evaluación por competencias clave: Un paso hacia la nueva educación*. Estados Unidos. Bookbaby.

Ministerio de Educación. (2014) *Curriculum Nacional Base: Nivel Primario*. Guatemala. Ministerio de Educación.

Mitra, S. (2021) *The Whole in the Wall: Beginnings of a New Education*. Independently published

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

## **IX. ANEXOS**

### **Anexo I. Consentimiento informado**

Consentimiento Informado

Implementación de una estación de Educación Mínimamente Invasiva (MIE) en la Escuela Oficial Rural Mixta de la Aldea Ixpaco

Investigador Principal: Juan Pablo Barillas

Institución: Universidad del Valle de Guatemala

Contacto: [bar08609@uvg.edu.gt](mailto:bar08609@uvg.edu.gt) / +502 4215-6946

#### **Descripción del Proyecto:**

Estamos llevando a cabo una investigación sobre la implementación de una estación de Educación Mínimamente Invasiva (MIE) en la Escuela Oficial Rural Mixta de la aldea Ixpaco, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad educativa y proporcionar acceso a medios digitales a los estudiantes de la comunidad.

#### **Propósito de la Entrevista:**

La entrevista tiene como propósito comprender mejor las necesidades educativas de la comunidad y cómo el kiosco MIE puede ayudar a satisfacer estas necesidades. Su participación es valiosa para el éxito de este proyecto.

#### **Procedimiento:**

- Usted será entrevistado/a sobre sus experiencias y percepciones relacionadas con la educación en la escuela.
- La entrevista será grabada en audio y video para facilitar el análisis de la información.

Confidencialidad:

- La información proporcionada será tratada de manera confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación.
- Los resultados de la investigación serán publicados de manera que no se revele su identidad.
- Las grabaciones de audio y video podrán ser utilizadas en la campaña de recaudación de fondos para apoyar la implementación de la estación MIE.

**Uso de Imágenes y Audio:**

- Las imágenes y grabaciones de audio/video obtenidas durante la entrevista podrán ser utilizadas en materiales de difusión y promoción para la campaña de recaudación de fondos.
- Estos materiales pueden incluir, pero no se limitan a, presentaciones, videos promocionales, publicaciones en redes sociales y sitios web.

**Participación Voluntaria:**

- Su participación en esta entrevista es completamente voluntaria.
- Usted puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento sin ninguna repercusión.

**Consentimiento:**

He leído y comprendido la información proporcionada anteriormente. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento. Autorizo el uso de la información, imágenes y grabaciones de audio/video obtenidas durante la entrevista para los fines descritos.

**Nombre del Participante:** \_\_\_\_\_

**Firma del Participante:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre del Investigador:** \_\_\_\_\_

**Firma del Investigador:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

## **Anexo II. Guion para la entrevista semiestructurada**

### **Introducción:**

#### **Saludo y Presentación:**

- "Buenos días/tardes, mi nombre es [Nombre del entrevistador], y estoy realizando una investigación sobre la implementación de un kiosko de Educación Mínimamente Invasiva (MIE) en la Escuela Oficial Rural Mixta de la aldea Ixpaco."

#### **Propósito de la Entrevista:**

- "El propósito de esta entrevista es comprender mejor las necesidades educativas de la comunidad y cómo un kiosko MIE puede ayudar a satisfacer estas necesidades."

#### **Confidencialidad:**

- "Toda la información que comparta será confidencial y se utilizará únicamente para fines de investigación. No se revelará su identidad en ningún informe o publicación."

#### **Consentimiento:**

- "¿Está de acuerdo en participar en esta entrevista y permitirnos grabar la conversación para facilitar su análisis?"

## **Sección 1: Experiencias Educativas**

### 1. Contexto Educativo:

- "¿Podría describir cómo es un día típico en la escuela para usted/su hijo?"
- "¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades de la educación que se ofrece actualmente en la escuela?"

### 2. Percepción de la Calidad Educativa:

- "¿Qué tan satisfecho/a está con la calidad de la educación que recibe/n sus hijos/estudiantes?"
- "¿Qué aspectos de la educación considera que necesitan mejorar?"

### 3. Desarrollo

¿Qué es desarrollo?

¿Cómo se vería eso?

## Sección 2: Uso de Tecnologías

### 1. Acceso a Tecnologías:

- "¿Tiene acceso a dispositivos electrónicos (computadoras, tablets, smartphones) en su hogar?"
- "¿Cómo utilizan estos dispositivos usted/sus hijos/estudiantes en su vida diaria?"

### 2. Integración de Tecnologías en la Educación:

- "¿Se utilizan actualmente tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje en la escuela? Si es así, ¿cómo?"
- "¿Qué tan importante cree que es el uso de tecnologías digitales para mejorar la educación en la escuela?"

## Sección 3: Expectativas y Sugerencias

### 1. Expectativas sobre el Kiosko MIE:

- "¿Qué conoce sobre el modelo de Educación Mínimamente Invasiva (MIE)?"
- "¿Qué espera del kiosko MIE que se instalará en la escuela?"

### 2. Necesidades y Sugerencias:

- "¿Qué necesidades específicas cree que debería abordar el kiosko MIE?"
- "¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo el kiosko MIE debería ser diseñado o implementado para ser más efectivo?"

## Sección 4: Participación Comunitaria

### 1. Involucramiento en el Proyecto:

- "¿Cómo le gustaría involucrarse en el proyecto del kiosko MIE?"
- "¿Qué tipo de apoyo cree que la comunidad podría ofrecer para el éxito del proyecto?"

### Cierre:

#### - Agradecimiento:

- "Muchas gracias por su tiempo y por compartir sus experiencias y opiniones."

## Anexo III. Prueba diagnóstica de cálculo mental

### Prueba diagnóstica de cálculo mental

Nombre del estudiante:

---

Fecha:

---

Grado:

---

Bienvenidos a la prueba de cálculo mental. Esta prueba tiene como objetivo evaluar tus habilidades para resolver operaciones matemáticas de manera rápida y precisa. A continuación, encontrarás varias secciones con ejercicios de cálculo.

**Por favor, sigue estas instrucciones:**

1. **Tiempo:** Cada sección de la prueba tiene un límite de tiempo específico. **Se tomará el tiempo en cada sección, y se te indicará cuándo avanzar a la siguiente.** No te preocupes por completar todos los ejercicios; concéntrate en resolver correctamente los que puedas dentro del tiempo proporcionado.
2. **Avance entre Secciones:** Cuando se te indique, debes **avanzar a la siguiente sección.** Es importante que sigas el ritmo de la prueba y no te quedes estancado/a en una sección específica.
3. **Cálculo Mental:** Realiza los cálculos de forma mental. No se permite el uso de calculadoras ni de lápiz y papel para hacer anotaciones. Esta prueba mide tu capacidad de cálculo rápido, así que intenta resolver cada ejercicio sin apuntar nada.
4. **Selección de Respuestas:** Cada ejercicio tiene **tres opciones de respuesta.** Para elegir tu respuesta, **circula la opción que creas correcta.** Recuerda revisar bien cada opción antes de seleccionar tu respuesta.
5. **Enfoque y Rapidez:** La prueba requiere rapidez y concentración. Responde lo mejor que puedas, pero si encuentras un ejercicio difícil, pasa al siguiente sin perder mucho tiempo.

**Nota Importante:** Esta es una **prueba diagnóstica** y no afectará tus calificaciones del año. Los resultados de la prueba serán confidenciales y no serán publicados con tu nombre. Su único propósito es ayudarnos a conocer tu nivel en cálculo mental para apoyarte mejor en tu aprendizaje.

¡Buena suerte, y recuerda avanzar cuando se te indique!

Sección 1: Suma y resta (3 minutos)

1.  $34 + 19 =$

- a. 53                      b) 45                      c) 63

2.  $57 - 23 =$

- a. 43                      b) 24                      c) 34

3.  $15 + 42 =$

- a. 67                      b) 57                      c) 52

4.  $89 - 47 =$

- a. 32                      b) 42                      c) 56

5.  $73 + 26 =$

- a. 101                      b) 99                      c) 89

6.  $65 - 29 =$

- a. 36                      b) 46                      c) 34

7.  $92 + 18 =$

- a. 108                      b) 110                      c) 112

8. **58 - 21 =**

a. 27

b) 37

c) 35

Sección 2: Multiplicación y división (4 minutos)

**1.  $6 \times 7 =$**

- a. 48                      b) 42                      c) 63

**2.  $144 \div 12 =$**

- a. 16                      b) 14                      c) 12

**3.  $8 \times 9 =$**

- a. 64                      b) 72                      c) 82

**4.  $96 \div 8 =$**

- a. 12                      b) 14                      c) 10

**5.  $11 \times 5 =$**

- a. 50                      b) 60                      c) 55

**6.  $81 \div 9 =$**

- a. 7                      b) 8                      c) 9

**7.  $7 \times 8 =$**

- a. 56                      b) 49                      c) 64

**8.**  $72 \div 6 =$

a. 14

b) 12

c) 10

Sección 3: Decimales (3 minutos)

**1.  $3.4 + 5.6 =$**

- a. 8.0                      b) 9.0                      c) 7.0

**2.  $12.5 - 7.3 =$**

- a. 4.8                      b) 5.2                      c) 5.7

**3.  $2.5 \times 3 =$**

- a. 7.5                      b) 6.5                      c) 8.0

**4.  $6.8 + 4.3 =$**

- a. 10.5                      b) 11.1                      c) 10.1

**5.  $9.6 - 3.4 =$**

- a. 5.8                      b) 6.2                      c) 6.1

**6.  $4.5 \times 2 =$**

- a. 9                      b) 8                      c) 10.5

Sección 4: Fracciones (4 minutos)

1.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$

a)  $\frac{3}{4}$

b)  $\frac{1}{2}$

c)  $\frac{1}{4}$

2.  $\frac{2}{3} - \frac{1}{3} =$

a)  $\frac{1}{3}$

b)  $\frac{2}{3}$

c)  $\frac{1}{4}$

3.  $\frac{1}{2} \times 2 =$

a) 1

b)  $\frac{1}{2}$

c)  $\frac{3}{2}$

4.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{4} =$

a) 1

b)  $\frac{3}{2}$

c)  $\frac{1}{2}$

5.  $\frac{5}{6} - \frac{1}{6} =$

a)  $\frac{2}{3}$

b)  $\frac{4}{6}$

c)  $\frac{5}{6}$

6.  $\frac{1}{3} \times 3 =$

a) 1

b)  $\frac{1}{3}$

c)  $\frac{2}{3}$

Sección 5: Problemas aplicados (5 minutos)

**1. Si compras 3 bolsas de arroz a 5 quetzales cada una, ¿cuánto pagas en total?**

- a) 15 quetzales      b) 12 quetzales      c) 10 quetzales

**2. Tienes 75 quetzales y compras un libro que cuesta 38 quetzales. ¿Cuánto te queda?**

- a) 37 quetzales      b) 42 quetzales      c) 33 quetzales

**3. Si una caja contiene 12 manzanas y las repartes en partes iguales entre 4 amigos, ¿cuántas manzanas le tocan a cada uno?**

- a) 3 manzanas      b) 4 manzanas      c) 5 manzanas

**4. Un agricultor gana 25 quetzales por día. ¿Cuánto ganará en 5 días?**

- a) 125 quetzales      b) 100 quetzales      c) 150 quetzales

## Anexo IV. Memoria fotográfica



Primera visita y reunión con autoridades de la escuela. 9 de julio de 2024.



Fase de entrevistas semiestructuradas. 25 de julio de 2024.



Laguna de Ixpaco. 15 de septiembre de 2024.



Prueba diagnóstica de cálculo mental. 29 de octubre de 2024.

## Anexo V. Diseño del juego de video para la mejora en el área de cálculo mental

# Descripción del juego

- **Objetivo del Juego:** Lograr la puntuación más alta al lanzar una piedra en la Laguna de Ixpaco y hacerla rebotar lo más lejos posible respondiendo correctamente a preguntas de cálculo mental.
- **Temática:** Ambientado en la Laguna de Ixpaco, este juego conecta a los estudiantes con un escenario local y familiar, motivándolos a mejorar sus habilidades de cálculo mental de manera entretenida y desafiante.
- **Plataformas:** Máquina de arcade en la escuela y aplicación para smartphones.
- **Duración de Cada Partida:** Entre 5 y 10 minutos.



# Sistema de puntuación y recompensas

- **Puntos por Respuesta Correcta:** Cada respuesta correcta otorga 500 puntos al jugador
- **Bonificación por Rapidez:** Además de los puntos base, el jugador recibe 100 puntos adicionales por cada segundo que quede en el temporizador al seleccionar la respuesta correcta, incentivando la rapidez y precisión.
- **Tres Vidas Iniciales:** Cada jugador comienza con tres vidas.
- **Pérdida de Vida por Respuesta Incorrecta:** Una respuesta incorrecta o el agotamiento del tiempo para responder reduce una vida.
- **Vida Extra en Nivel 4:** Al alcanzar el nivel 4, el jugador recibe automáticamente una vida extra como recompensa por su avance.
- **Recompensas Aleatorias de Vida Extra:** Al responder correctamente ciertos desafíos, el jugador puede ganar una vida extra aleatoria en cualquier nivel.
- **Puntaje más alto:** Si el jugador logra alcanzar el puntaje más alto, se le otorga una "medalla de rebote maestro," una insignia visible en la pantalla final.

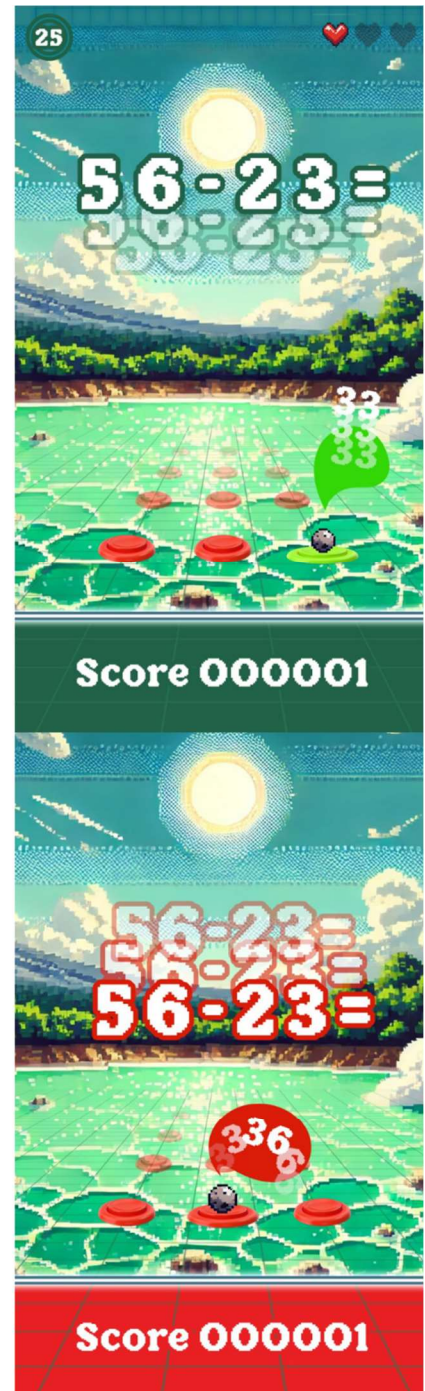


# Mecánicas del Juego

- El jugador lanza una piedra en la laguna, y esta rebota en “botones flotantes” en el agua, cada uno de los cuales tiene una opción de respuesta.
- Si el jugador selecciona la respuesta correcta, la piedra mantiene su velocidad y continúa rebotando; si elige una respuesta incorrecta, la piedra pierde fuerza y velocidad.
- En la parte superior de la pantalla aparece la operación a resolver.

# Sistema de Tiempo

- **Inicio:** El temporizador para responder comienza en 25 segundos en el primer nivel.
- **Reducción Gradual:** Conforme el jugador avanza de nivel, el tiempo disponible se reduce en intervalos de 5 segundos, aumentando la dificultad.
- **Tiempo Extra como Recompensa Aleatoria:** El jugador puede obtener tiempo adicional de 3, 5 o 10 segundos como recompensa aleatoria, especialmente útil en niveles avanzados donde el tiempo de respuesta es menor.



# Niveles

- **Subir de Nivel:** El jugador avanza al siguiente nivel al responder correctamente cuatro preguntas consecutivas.
- **Aumento de Dificultad por Nivel:**
  - **Nivel 1:** Operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números enteros.
  - **Nivel 2:** Operaciones con decimales.
  - **Nivel 3:** Operaciones con fracciones.
  - **Nivel 4** en adelante: Continuación con todas las operaciones, pero con tiempo reducido y aumento en dificultad.

