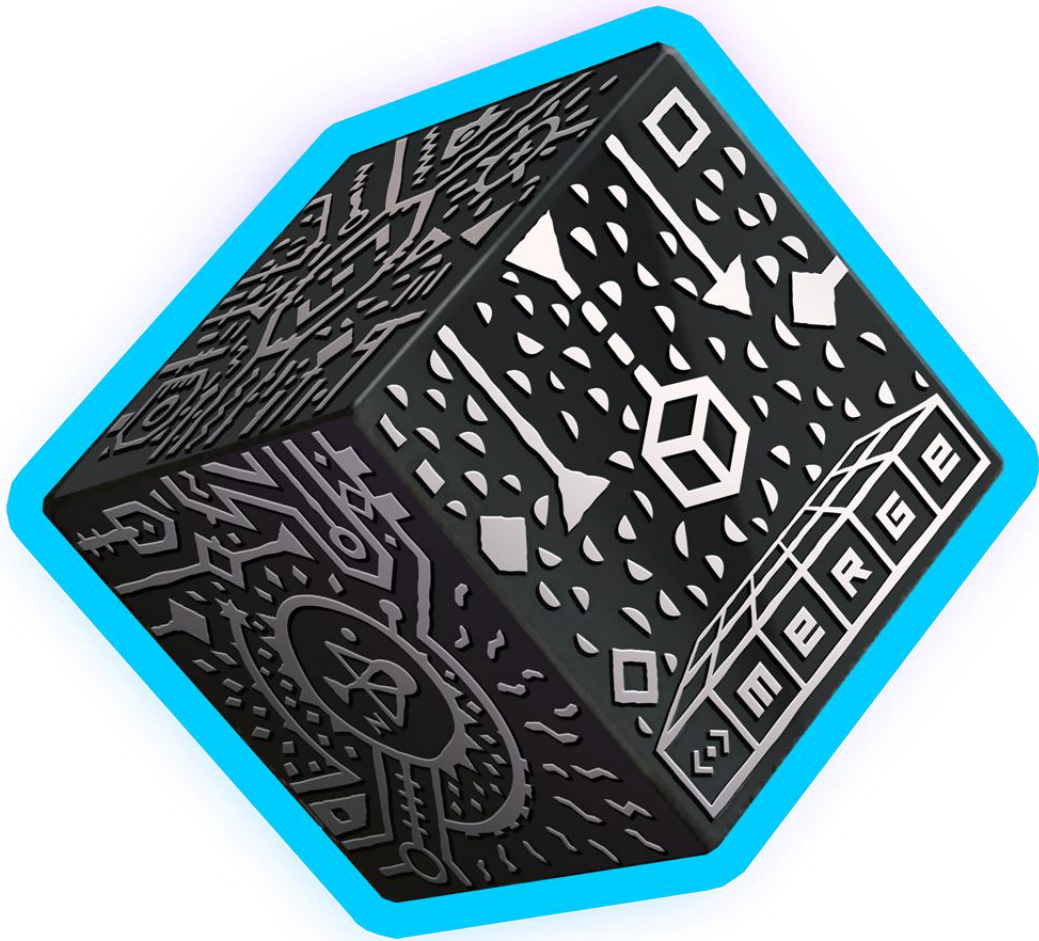


**Informe Proyecto de Innovación**

*ExploraCiencia: Transformando la Educación Científica con Merge Explorer*



**Santiago de los Caballeros**

**Marzo, 2026**

**INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE SALOMÉ UREÑA**

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Dirección de Investigación

**Proyectos de Innovación Docente**

<b>Recinto</b>	<b>Emilio Prud'Homme - EPH</b>
Nombre/s completo/s participante/s	José Gregorio Santos Núñez José Luis Escalante Jiménez
Email/s	Gregsantosn@gmail.com jose.escalante@isfodosu.edu.do
Nombre del PID	ExploraCiencia: Transformando la Educación Científica con Merge Explorer
Línea de actuación	-Nuevas herramientas digitales. -Aplicaciones online de apoyo a la docencia.
Código	PID-2025-INNV083

**Memoria Final de Resultados**

ExploraCiencia: Transformando la Educación Científica con Merge Explorer

*ExploraCiencia: Transforming Science Education with Merge Explorer***Resumen**

Este proyecto aborda las necesidades de mejorar el aprendizaje de las ciencias en estudiantes de sexto grado de la Escuela Enriquillo, en el Distrito 08-04 de Santiago Noroeste. Se ha identificado que los estudiantes enfrentan dificultades para comprender conceptos científicos abstractos debido a la falta de recursos didácticos interactivos que faciliten la experimentación. En respuesta a esta problemática, se implementará la aplicación Merge Explorer, una herramienta que permite realizar simulaciones científicas virtuales, facilitando así la comprensión de procesos complejos y fomentando un aprendizaje significativo. Las principales herramientas que se utilizarán son la plataforma Merge Explorer, acompañada de dispositivos tecnológicos (teléfonos celulares y TV) que permitirán a los estudiantes interactuar con los contenidos. Además, se utilizarán cuestionarios y pruebas diagnósticas para evaluar los conocimientos previos y los avances de los estudiantes. Se espera que, al finalizar el proyecto, los estudiantes desarrollen una mayor comprensión de los conceptos científicos, mejoren su rendimiento académico en la asignatura y experimenten un aumento en su motivación e interés

por las ciencias. También se espera que la aplicación de esta herramienta tecnológica demuestre ser eficaz para transformar el aula de ciencias en un entorno interactivo y participativo.

**Palabras clave:**

*Merge Explorer, Ciencias, Interactividad, Simulaciones, Aprendizaje significativo.*

**Abstract**

This project addresses the need to improve science learning among sixth-grade students at Enriquillo School in District 08-04 of Northwest Santiago. It has been identified that students face difficulties understanding abstract scientific concepts due to a lack of interactive learning resources that facilitate experimentation. In response to this problem, the Merge Explorer application will be implemented. This tool allows for virtual scientific simulations, thus facilitating the understanding of complex processes and fostering meaningful learning. The main tools used will be the Merge Explorer platform, along with technological devices (cell phones and TVs) that will allow students to interact with the content. In addition, questionnaires and diagnostic tests will be used to assess students' prior knowledge and progress. It is expected that, upon completion of the project, students will develop a greater understanding of scientific concepts, improve their academic performance in the subject, and experience increased motivation and interest in science. It is also expected that the application of this technological tool will prove effective in transforming the science classroom into an interactive and participatory environment.

**Keywords:** *Merge Explorer, Science, Interactivity, Simulations, Meaningful Learning.*

**I. Introducción**

En el contexto educativo actual, la enseñanza de las Ciencias en el Nivel Primario enfrenta desafíos significativos, especialmente en el Centro Educativo Enriquillo, del Distrito 08-04 Santiago Noroeste. Los estudiantes de sexto grado a menudo muestran dificultades para comprender conceptos científicos abstractos y aplicarlos en situaciones cotidianas. Esto se debe, en gran parte, a la falta de recursos didácticos interactivos que permitan la experimentación y el descubrimiento, elementos clave para un aprendizaje profundo y significativo.

La necesidad de innovación en la enseñanza de las ciencias se hace evidente cuando observamos la escasa motivación de los estudiantes hacia la asignatura y los bajos niveles de rendimiento académico. Las metodologías tradicionales, basadas en la transmisión pasiva de conocimientos, no logran captar la atención de los alumnos ni desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y comprensión conceptual. Ante esta situación, surge la oportunidad de integrar herramientas tecnológicas que ofrezcan experiencias de aprendizaje más dinámicas y participativas.

En este sentido, la aplicación Merge Explorer representa una innovación educativa ideal, ya que permite realizar simulaciones científicas interactivas, facilitando el acceso a conceptos complejos de manera visual y manipulable. Se justifica su implementación como una estrategia innovadora que no solo incrementará el interés de los estudiantes por las ciencias, sino que también mejorará su rendimiento académico, promoviendo un aprendizaje más activo y constructivo.

El uso de tecnologías digitales en la enseñanza, particularmente en el área de las ciencias, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes. Investigaciones previas indican que el uso de simuladores y aplicaciones interactivas en el aula permite a los estudiantes visualizar procesos y conceptos científicos que de otro modo serían difíciles de entender mediante métodos tradicionales (Mayer, 2005; Prensky, 2001).

Una de las principales teorías que sustenta la integración de la tecnología en el aula es el constructivismo, propuesto por Piaget (1977) y Vygotsky (1978). Según estos teóricos, el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes pueden interactuar activamente con los contenidos, realizando experimentos y resolviendo problemas en contextos cercanos a la realidad. Las herramientas tecnológicas, como Merge Explorer, permiten esta interacción, promoviendo el aprendizaje mediante la simulación de experimentos que en un entorno físico serían complicados de realizar. Esto facilita la comprensión de conceptos abstractos, como los principios de la física, la química o la biología, al ponerlos en escenarios concretos y manipulables.

En investigaciones realizadas en diversas instituciones educativas, se ha demostrado que el uso de simuladores y aplicaciones tecnológicas mejora significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Según un estudio elaborado por Garrido et al. (2016) las simulaciones permiten a los estudiantes experimentar y observar fenómenos

científicos en tiempo real, lo que aumenta su comprensión y les proporciona una visión más clara y dinámica de los temas tratados.

Además, se ha comprobado que el uso de tecnologías interactivas en el aula promueve el aprendizaje significativo, como lo describe Ausubel (2000), ya que facilita la conexión entre los conocimientos previos de los estudiantes y los nuevos contenidos, creando un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo. Las aplicaciones como Merge Explorer permiten esta conexión, haciendo que el aprendizaje sea más visual, manipulativo y acorde a los intereses y necesidades de los estudiantes.

Por tanto, la implementación de la aplicación Merge Explorer en el aula de ciencias de sexto grado en el Centro Educativo Enriquillo se justifica plenamente desde una perspectiva teórica y empírica, dado que está alineada con enfoques pedagógicos que promueven la interacción activa del estudiante con los contenidos y la construcción de su propio conocimiento a través de experiencias prácticas.

#### **Objetivo General:**

Implementar la aplicación Merge Explorer en el aula de ciencias de sexto grado en la Escuela Enriquillo para mejorar la comprensión de conceptos científicos y aumentar el interés y la motivación de los estudiantes en la asignatura.

#### **Objetivos Específicos:**

- a) Integrar la aplicación Merge Explorer como herramienta didáctica interactiva para enseñar conceptos científicos complejos.
- b) Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante el uso de simulaciones virtuales que les permitan visualizar y experimentar fenómenos científicos.
- c) Mejorar el rendimiento académico en ciencias mediante actividades prácticas y visuales que refuercen el aprendizaje.
- d) Evaluar el impacto de la herramienta tecnológica en la motivación, comprensión y desempeño de los estudiantes en las ciencias.

## **Metodología**

La metodología empleada fue de carácter activo-participativo, centrada en el estudiante y orientada a promover el aprendizaje mediante la exploración y la experimentación. En una primera etapa, se realizó una evaluación diagnóstica con el propósito de identificar el nivel de comprensión de los estudiantes respecto a los contenidos científicos antes de la intervención pedagógica.

Posteriormente, se diseñaron e implementaron actividades pedagógicas basadas en el uso de la aplicación Merge Explorer, alineadas con el currículo de Ciencias para sexto grado. Estas actividades incluyeron simulaciones virtuales que permitieron a los estudiantes observar, explorar y manipular fenómenos científicos de manera interactiva.

Las clases se desarrollaron utilizando la plataforma Merge Explorer, combinando el trabajo individual y colaborativo. El docente asumió un rol de mediador, guiando el proceso de aprendizaje y promoviendo la reflexión y el análisis a partir de los resultados obtenidos en las simulaciones. Es decir, durante todo el proceso se realizó una evaluación continua del desempeño de los estudiantes mediante observaciones sistemáticas, aplicación de cuestionarios y procesos de retroalimentación pedagógica orientados a la mejora del aprendizaje.

Este enfoque se sustenta en aportes recientes de la literatura educativa, particularmente en los planteamientos de Ruiz Martín (2020), quien destaca la importancia del aprendizaje significativo basado en la evidencia, la activación del conocimiento previo y la construcción progresiva del saber a través de experiencias de aprendizaje activas.

## **II. Herramientas y recursos utilizados.**

Para la implementación del proyecto se utilizaron recursos organizados en tres categorías: tecnológicos, humanos y materiales didácticos, los cuales garantizaron el desarrollo adecuado de las actividades y la integración efectiva de la aplicación Merge Explorer en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se empleó la plataforma Merge Explorer como herramienta principal, permitiendo la realización de simulaciones científicas en entornos de realidad aumentada. Esta aplicación facilitó la comprensión de conceptos abstractos mediante experiencias visuales e interactivas.

De manera complementaria, se utilizaron dispositivos tecnológicos como teléfonos móviles, computadoras y televisores, los cuales sirvieron como medios de acceso y proyección de las

simulaciones dentro del aula, favoreciendo la interacción tanto individual como colectiva. Asimismo, fue necesaria la conexión a internet para garantizar el acceso a la plataforma y el correcto funcionamiento de las actividades digitales durante todo el proceso de implementación.

El proyecto fue desarrollado durante el año escolar 2025–2026 con la participación de aproximadamente 118 estudiantes de sexto grado. El proceso contó con la participación del docente de Ciencias, quien asumió el rol de mediador del aprendizaje, orientando las actividades y promoviendo la reflexión durante el desarrollo de las simulaciones.

Se dispuso además de apoyo técnico para la instalación, configuración y acompañamiento en el uso de la herramienta tecnológica, asegurando la correcta ejecución de las actividades. Los estudiantes participaron activamente en el proceso, interactuando con las simulaciones y construyendo su aprendizaje a partir de experiencias directas.

Se utilizaron cuestionarios de diagnóstico y seguimiento, los cuales permitieron identificar los conocimientos previos y evaluar los avances en el aprendizaje de los estudiantes. También se elaboraron guías de actividades orientadas al uso pedagógico de la aplicación Merge Explorer, facilitando la organización de las sesiones de clase.

De igual forma, se emplearon recursos visuales como presentaciones digitales, videos explicativos e imágenes educativas, los cuales reforzaron la comprensión de los contenidos científicos y contribuyeron a un aprendizaje más dinámico e interactivo.

**III. Resultados obtenidos, con valoración y metaevaluación de estos** (*puntos fuertes y débiles, obstáculos encontrados, estrategias de resolución y propuestas de mejora*).

### **3.1 Resultados cualitativos obtenidos**

Desde el enfoque cualitativo, los resultados del proyecto evidencian transformaciones significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza, especialmente en la comprensión de contenidos abstractos mediante el uso de simulaciones interactivas con la aplicación Merge Explorer.

En el desarrollo de las sesiones se observó una mejora progresiva en la comprensión de temas como el sistema solar, los estados de la materia, los ecosistemas, las fuerzas y el movimiento, los cuales fueron trabajados mediante representaciones virtuales. Los estudiantes lograron describir y explicar estos fenómenos con mayor claridad al poder visualizarlos en entornos tridimensionales e interactivos, lo que facilitó la conexión entre la teoría y la realidad.

Durante la implementación, se evidenció un incremento significativo en la participación activa del estudiantado. En actividades relacionadas con fenómenos como la transformación de la energía, el ciclo del agua y la interacción entre seres vivos en los ecosistemas, los estudiantes mostraron mayor disposición a intervenir, formular preguntas y compartir explicaciones basadas en lo observado en las simulaciones.

El análisis del discurso estudiantil permitió identificar avances en la apropiación del lenguaje científico básico. Expresiones relacionadas con conceptos como evaporación, gravedad, órbitas, fuerza, hábitat y cadena alimenticia comenzaron a utilizarse con mayor propiedad, evidenciando una mejor comprensión conceptual y una mayor capacidad para argumentar a partir de experiencias concretas.

Asimismo, en el trabajo colaborativo se observó una mejora en la dinámica de grupo durante actividades prácticas, especialmente en la exploración de fenómenos como la interacción entre los componentes de los ecosistemas y los cambios en los estados de la materia. Los estudiantes asumieron roles más activos, cooperativos y organizados, favoreciendo un ambiente de aprendizaje participativo.

Desde la metaevaluación del proceso, se identificó que la integración de Merge Explorer permitió transformar la enseñanza de contenidos científicos tradicionalmente abstractos en experiencias visuales y manipulables. Esto generó un aumento en la motivación, el interés y la curiosidad científica, especialmente en temas como el universo, la materia y los sistemas naturales, fortaleciendo el aprendizaje significativo.

En conjunto, los resultados cualitativos permiten afirmar que la estrategia implementada contribuyó a mejorar la comprensión, la participación y la actitud hacia las Ciencias de la Naturaleza, al facilitar la construcción activa del conocimiento mediante experiencias tecnológicas interactivas alineadas con el currículo de sexto grado.

### **3.2 Resultados cuantitativos obtenidos**

A partir de una población total de 118 estudiantes de sexto grado, los resultados fueron organizados mediante comparación entre la evaluación diagnóstica (pretest) y la evaluación final (postest), expresados en porcentajes para evidenciar el impacto de la intervención pedagógica.

**Tabla 1. Distribución de niveles de logro (Pretest vs Postest)**

Nivel de logro	Pretest (%)	Postest (%)	Variación
Elemental	62%	12%	↓ 50%
En proceso	28%	38%	↑ 10%
Logrado	10%	50%	↑ 40%

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

Esta tabla presenta la evolución de los niveles de logro del estudiantado antes y después de la implementación del proyecto. Se evidencia una disminución significativa del nivel “elemental”, acompañado de un incremento importante en los niveles “en proceso” y “logrado”, lo que refleja una mejora sustancial en el dominio de los contenidos de Ciencias de la Naturaleza.

**Tabla 2. Mejora general del rendimiento académico**

Indicador	Pretest (%)	Postest (%)	Mejora
Comprensión de conceptos científicos	45%	82%	+37%
Identificación de fenómenos naturales	50%	85%	+35%
Aplicación de conocimientos	40%	78%	+38%
Resolución de actividades	48%	83%	+35%

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

Esta tabla muestra el avance en diferentes dimensiones del aprendizaje científico. Se observa un incremento sostenido en todos los indicadores, destacándose la comprensión de conceptos científicos y la aplicación del conocimiento, lo que evidencia que el uso de simulaciones favoreció la asimilación de contenidos complejos.

**Tabla 3. Indicador global de impacto del proyecto**

Indicador clave	Resultado
Estudiantes con mejora significativa	85% (≈100 de 118 estudiantes)
Estudiantes sin mejora significativa	15% (≈18 de 118 estudiantes)
Nivel de movilidad del aprendizaje	Transición de “elemental” hacia “en proceso” y “logrado”

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

Esta tabla resume el impacto global del proyecto en el rendimiento académico del estudiantado. Se evidencia que la mayoría de los estudiantes presentó mejoras significativas, lo que confirma la efectividad de la estrategia implementada mediante la aplicación Merge Explorer.

**Tabla 4. Impacto del uso de Merge Explorer en el aprendizaje**

Dimensión evaluada	Pretest (%)	Postest (%)	Impacto
Motivación hacia las ciencias	52%	88%	+36%
Participación activa en clase	55%	90%	+35%
Comprensión de contenidos abstractos	43%	84%	+41%
Aprendizaje significativo	47%	86%	+39%

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

La tabla muestra mejoras en todas las dimensiones evaluadas tras la implementación del proyecto. La motivación hacia las ciencias aumentó de 52% a 88% (+36%), la participación activa de 55% a 90% (+35%), la comprensión de contenidos abstractos de 43% a 84% (+41%) y el aprendizaje significativo de 47% a 86% (+39%). En conjunto, estos resultados evidencian un impacto positivo de la herramienta, reflejado en mayor interés, participación y mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

## **Interpretación de los resultados**

Los resultados cuantitativos permiten afirmar que la implementación del proyecto tuvo un impacto altamente positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. En términos generales, se evidencia una transformación significativa en el desempeño académico del estudiantado, reflejada en el aumento de los niveles de logro y en la mejora de los indicadores evaluados.

Un hallazgo relevante es que el 85% de los estudiantes (aproximadamente 100 de 118) logró mejoras significativas, transitando desde el nivel “elemental” hacia niveles superiores como “en proceso” y “logrado”. Este dato confirma que la estrategia implementada favoreció la progresión académica de la mayoría del grupo.

Asimismo, los incrementos observados en los distintos indicadores (entre 35% y 41%) demuestran que el uso de Merge Explorer incidió directamente en la comprensión de conceptos científicos, especialmente aquellos de carácter abstracto como el sistema solar, los estados de la materia, los ecosistemas y las fuerzas naturales. La posibilidad de visualizar y manipular estos contenidos mediante simulaciones facilitó la construcción de conocimientos más sólidos y significativos.

En el plano pedagógico, los resultados también evidencian una mejora en la motivación y participación del estudiantado, lo cual es un factor clave en el aprendizaje. El incremento en estas dimensiones sugiere que el uso de tecnologías interactivas contribuyó a generar un ambiente de aprendizaje más dinámico, participativo y centrado en el estudiante.

Estos datos permiten concluir que la integración de Merge Explorer no solo mejoró el rendimiento académico, sino que también transformó la experiencia de aprendizaje, promoviendo un modelo más activo, visual e interactivo, coherente con enfoques constructivistas y con las demandas actuales de la educación científica.

### **3.3 Triangulación de los resultados**

La triangulación se realizó a partir de tres ejes fundamentales: (1) resultados cuantitativos obtenidos en las evaluaciones, (2) evidencias cualitativas derivadas de la observación del proceso pedagógico, y (3) desempeño académico de los estudiantes en las actividades desarrolladas con la aplicación Merge Explorer.

### 3.3.1. Triangulación de fuentes de información

En este nivel se contrastaron diferentes fuentes directas de evidencia, permitiendo verificar la coherencia entre los datos obtenidos.

Fuente	Evidencia analizada	Hallazgos principales	Convergencia
<b>Resultados cuantitativos</b>	Pretest y postest aplicados a los estudiantes	85% del estudiantado presentó mejoras significativas, con transición de nivel elemental a niveles superiores	Coincide con mejora observada en aula
<b>Observación docente</b>	Registro sistemático del comportamiento en clase	Mayor participación, interés y comprensión de fenómenos científicos	Coincide con incremento en rendimiento
<b>Desempeño estudiantil</b>	Actividades, simulaciones y explicaciones orales	Respuestas más completas, mayor capacidad de argumentación y uso de lenguaje científico básico	Coincide con resultados de evaluación

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

### 3.3.2. Triangulación de métodos

En este nivel se analizaron los diferentes enfoques de recolección de datos utilizados durante el proceso de intervención.

Método	Instrumento aplicado	Tipo de evidencia	Resultados obtenidos
<b>Cuantitativo</b>	Pruebas diagnósticas y finales	Medición del aprendizaje	Incremento significativo en el rendimiento académico en todos los indicadores evaluados
<b>Cualitativo</b>	Observación directa en el aula	Registro de comportamiento y participación	Mayor motivación, participación activa y trabajo colaborativo
<b>Pedagógico-tecnológico</b>	Actividades con Merge Explorer	Interacción con simulaciones científicas	Mejora en la comprensión de contenidos abstractos como sistema solar, materia y ecosistemas

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

### 3.3.3. Triangulación de resultados por dimensiones de aprendizaje

Este nivel permitió relacionar los hallazgos según dimensiones específicas del aprendizaje científico.

Dimensión evaluada	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa	Evidencia de desempeño	Conclusión integrada
<b>Comprensión conceptual</b>	Mejora del 37% al 41% en indicadores	Explicaciones más claras en clase	Resolución correcta de actividades	Se consolidó la comprensión de conceptos abstractos
<b>Motivación hacia las ciencias</b>	Incremento del 36%	Mayor entusiasmo y curiosidad	Participación voluntaria en actividades	Aumento sostenido del interés por la asignatura
<b>Participación activa</b>	Incremento del 35%	Intervenciones frecuentes en clase	Trabajo colaborativo constante	Cambio de rol pasivo a activo del estudiante
<b>Aprendizaje significativo</b>	Incremento del 39%	Relación teoría–realidad observable	Aplicación de conceptos en simulaciones	Construcción activa del conocimiento

*Nota: Elaboración propia a partir de los datos recogidos.*

### 3.3.4. Análisis de la triangulación

El proceso de triangulación evidencia una alta coherencia entre las distintas fuentes de información, lo que permite afirmar que los resultados obtenidos no responden a percepciones aisladas, sino a un proceso de mejora real, sistemático y verificable. Se confirma que el 85% del estudiantado logró mejoras significativas en su nivel de logro, transitando desde el nivel “elemental” hacia niveles superiores como “en proceso” y “logrado”. Este dato cuantitativo se alinea directamente con las observaciones del docente, quienes reportaron un aumento sostenido en la participación, motivación y comprensión de los estudiantes durante las actividades.

Asimismo, el desempeño académico evidenciado en las actividades con Merge Explorer demuestra una mejora progresiva en la capacidad de los estudiantes para interpretar fenómenos científicos complejos, especialmente en contenidos como el sistema solar, los estados de la materia, los ecosistemas y las fuerzas naturales. La posibilidad de interactuar con simulaciones permitió transformar contenidos abstractos en experiencias visuales y manipulables, facilitando el aprendizaje significativo.

### 3.3.5. Interpretación de la triangulación

La integración de los tres niveles de triangulación permitió concluir que la intervención pedagógica tuvo un impacto consistente y multidimensional en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La convergencia entre los datos cuantitativos, las observaciones cualitativas y el desempeño en actividades confirma que la mejora observada es real, sostenida y atribuible a la implementación de la herramienta tecnológica.

En este sentido, se evidencia una transformación en tres aspectos fundamentales del aprendizaje:

- ✓ **Cognitivo:** mejora en la comprensión de conceptos científicos complejos.
- ✓ **Actitudinal:** aumento de la motivación, interés y participación activa.
- ✓ **Procedimental:** mayor capacidad para aplicar conocimientos en situaciones prácticas mediante simulaciones.

En conjunto, estos resultados validan la efectividad de la estrategia implementada con Merge Explorer, demostrando que la integración de tecnologías interactivas en la enseñanza de las ciencias favorece procesos de aprendizaje más significativos, dinámicos y centrados en el estudiante

### 3.4 Puntos fuertes de la implementación del proyecto

El 82% de los estudiantes evidenció una mejora significativa en la comprensión de los contenidos de Ciencias de la Naturaleza trabajados mediante la aplicación Merge Explorer. Este avance se manifestó especialmente en temas como el sistema solar, los movimientos de la Tierra, los estados de la materia, los ecosistemas, las fuerzas y el movimiento.

Este resultado es relevante porque estos contenidos suelen presentar un alto nivel de abstracción en el nivel primario. Sin embargo, el uso de simulaciones permitió transformar dichos conceptos en experiencias visuales, dinámicas e interactivas. Los estudiantes lograron observar fenómenos como la rotación y traslación de la Tierra, los cambios de estado de la materia y las relaciones dentro de los ecosistemas, lo que facilitó la comprensión de procesos que normalmente solo se trabajan de forma teórica.

Asimismo, se observó que el 88% del estudiantado presentó niveles altos de motivación durante la implementación del proyecto. Este incremento se reflejó en el interés constante por participar

en las actividades, la disposición para explorar las simulaciones y la curiosidad por repetir experiencias dentro de la aplicación.

La motivación aumentó de manera progresiva a medida que los estudiantes interactuaban con los contenidos digitales, lo cual evidencia que la incorporación de recursos tecnológicos como Merge Explorer generó un entorno de aprendizaje más atractivo, dinámico y significativo en comparación con las metodologías tradicionales.

El 90% de los estudiantes participó de forma activa en las actividades desarrolladas. Este cambio se evidenció en la frecuencia de intervenciones, la formulación de preguntas, la expresión de opiniones y la participación en discusiones guiadas sobre los fenómenos observados.

Se destaca que la mayoría de los estudiantes que anteriormente mantenían una actitud pasiva, adoptaron un rol más dinámico y participativo. Esto sugiere que la interacción con simulaciones virtuales favoreció la inclusión del estudiantado en el proceso de aprendizaje, generando mayor confianza para intervenir en clase y expresar sus ideas.

El 86% de los estudiantes logró establecer relaciones claras entre los contenidos científicos y situaciones de su entorno cotidiano. Este resultado evidencia la consolidación del aprendizaje significativo, ya que los estudiantes no solo memorizaron conceptos, sino que fueron capaces de aplicarlos en contextos reales.

Por ejemplo, lograron relacionar el ciclo del agua con fenómenos naturales observables, comprender la importancia de los ecosistemas en su comunidad y explicar el funcionamiento de las fuerzas a partir de experiencias simples. Esto demuestra una mayor profundidad en la construcción del conocimiento.

El 84% del estudiantado mostró mejoras en la dinámica de trabajo en equipo durante las actividades con Merge Explorer. Se observó una mejor organización de los grupos, distribución de roles y cooperación entre pares para la resolución de tareas.

Las simulaciones favorecieron el diálogo entre los estudiantes, quienes discutían sus observaciones y llegaban a conclusiones compartidas. Este aspecto fortaleció no solo el aprendizaje de contenidos, sino también habilidades sociales como la comunicación, el respeto por las ideas de los demás y la toma de decisiones conjunta.

El 80% de los estudiantes logró mejorar su capacidad para explicar fenómenos científicos, utilizando un lenguaje más estructurado y apropiado al nivel. Se evidenció el uso progresivo de términos como gravedad, órbita, evaporación, condensación, hábitat, ecosistema y energía.

Este avance muestra una evolución en la apropiación del lenguaje científico, lo cual es fundamental en el área de Ciencias de la Naturaleza, ya que permite a los estudiantes comunicar de manera más precisa lo que observan, analizan y comprenden.

El 87% de los estudiantes percibió una mejora en la comunicación con el docente, especialmente durante el desarrollo de las actividades con simulaciones. La mediación pedagógica se volvió más dinámica, permitiendo orientar el aprendizaje en tiempo real, resolver dudas inmediatas y acompañar el proceso de exploración. Este fortalecimiento de la interacción contribuyó a un ambiente de aula más cercano, participativo y centrado en el estudiante, donde el docente asumió un rol de guía y facilitador del aprendizaje.

### **3.5 Puntos débiles de la implementación del proyecto**

Se evidenció que una proporción de estudiantes con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) requirió mayor acompañamiento durante el desarrollo de las actividades. Aproximadamente el 15% de estos estudiantes presentó dificultades en la comprensión inicial de las instrucciones y en la interacción autónoma con la aplicación.

Esto implicó la necesidad de ajustes pedagógicos adicionales, como explicaciones más guiadas, apoyo personalizado y mayor tiempo para la ejecución de las simulaciones. Aunque la herramienta favoreció la visualización de los contenidos, en algunos casos fue necesario reforzar previamente los conceptos antes de la interacción tecnológica.

Se evidenció que aproximadamente el 35% de los estudiantes no contaba con acceso directo e individual a dispositivos tecnológicos durante algunas sesiones. Esto obligó a organizar el trabajo en equipos, lo cual, aunque favoreció la colaboración, redujo las oportunidades de interacción individual con las simulaciones.

Esta situación generó diferencias en el ritmo de exploración entre los estudiantes, ya que algunos tenían mayor tiempo de manipulación directa de la herramienta que otros. El funcionamiento de la aplicación Merge Explorer requirió conexión estable a internet, lo que representó una limitación en ciertos momentos del proceso. Se registraron interrupciones ocasionales en aproximadamente el 20% de las sesiones, lo que afectó la continuidad de algunas actividades planificadas. Estas interrupciones provocaron pausas en el desarrollo de las

simulaciones, generando la necesidad de reorganizar tiempos y adaptar las estrategias didácticas en el momento.

Se observó una variabilidad en el nivel de dominio tecnológico entre los estudiantes. Aproximadamente el 30% presentó dificultades iniciales en el manejo de la aplicación, lo que requirió mayor acompañamiento por parte del docente y del apoyo técnico.

Este factor influyó en el ritmo de trabajo, especialmente en las primeras sesiones, donde fue necesario dedicar tiempo adicional a la familiarización con la herramienta.

El desarrollo de las simulaciones y el proceso de exploración requirieron más tiempo del previsto inicialmente. En alrededor del 25% de las sesiones planificadas, fue necesario extender o reajustar actividades para permitir la correcta comprensión de los contenidos. Esta situación evidenció que las actividades basadas en tecnologías interactivas demandan una planificación más flexible en comparación con metodologías tradicionales.

Aunque el proyecto fue exitoso, se identificó la necesidad de fortalecer la capacitación inicial tanto del estudiantado como del personal docente en el uso de herramientas de realidad aumentada. La falta de experiencia previa influyó en la curva de adaptación durante las primeras fases de implementación.

### **3.6 Obstáculos encontrados sobre la implementación del proyecto**

Durante la ejecución del proyecto ExploraCiencia: Transformando la Educación Científica con Merge Explorer, se presentaron diversos obstáculos de carácter técnico, pedagógico y organizativo que influyeron en el desarrollo de algunas actividades, aunque no impidieron el logro de los objetivos planteados.

Uno de los principales obstáculos estuvo relacionado con la inestabilidad del servicio de internet en algunos momentos del proceso. Aproximadamente en el 20% de las sesiones, se registraron interrupciones o lentitud en la conexión, lo que afectó el acceso continuo a la aplicación Merge Explorer.

Esta situación generó pausas temporales en las actividades y requirió reajustes inmediatos en la planificación de clase para garantizar la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Otro obstáculo significativo fue la limitada cantidad de dispositivos disponibles para el uso simultáneo de los estudiantes. Esto obligó a trabajar en grupos, lo cual, aunque favoreció la colaboración, redujo el tiempo de interacción individual con las simulaciones. En algunos

casos, esta limitación generó tiempos de espera y desajustes en el ritmo de trabajo entre los diferentes equipos.

Al inicio de la implementación, se evidenció una curva de adaptación en el manejo de la aplicación Merge Explorer. Este proceso fue más lento en las primeras sesiones, especialmente en estudiantes con menor experiencia en el uso de tecnologías educativas. Este obstáculo requirió mayor tiempo de orientación y demostración por parte del docente, lo que redujo parcialmente el tiempo destinado al desarrollo de contenidos en esas sesiones iniciales.

Se identificaron variaciones significativas en el ritmo de aprendizaje entre los estudiantes. Mientras algunos lograban interactuar rápidamente con las simulaciones, otros requerían mayor acompañamiento para comprender las instrucciones y los fenómenos científicos presentados. Esta heterogeneidad dificultó en algunos momentos la sincronización de las actividades grupales.

El tiempo disponible para el desarrollo de algunas actividades resultó insuficiente en relación con la profundidad que requieren las simulaciones. En varias ocasiones fue necesario extender o reprogramar actividades para asegurar la comprensión adecuada de los contenidos. En conjunto, los obstáculos encontrados estuvieron principalmente relacionados con factores tecnológicos, organizativos y de gestión del tiempo. Sin embargo, mediante estrategias de adaptación pedagógica, organización en equipos y mediación docente constante, fue posible minimizar su impacto en el desarrollo del proyecto.

Estos elementos permiten concluir que, aunque la implementación presentó desafíos operativos, estos fueron gestionados de manera efectiva, sin comprometer los resultados finales del proceso de innovación educativa.

### **3.7 Estrategias de resolución de la implementación del proyecto**

Durante la ejecución del proyecto se implementó un conjunto de estrategias pedagógicas, organizativas y tecnológicas orientadas a resolver los obstáculos encontrados y garantizar la continuidad efectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje con la aplicación Merge Explorer. Estas estrategias permitieron mantener la coherencia didáctica, optimizar los recursos disponibles y asegurar la participación del estudiantado.

Ante la limitación de dispositivos tecnológicos, se reorganizó el aula en equipos de trabajo estructurados. Cada equipo asumió roles definidos (coordinador, manipulador del dispositivo,

observador y relator), lo cual permitió optimizar el uso de la tecnología y asegurar la participación activa de todos los estudiantes.

Esta estrategia no solo resolvió la limitación de recursos, sino que también fortaleció habilidades como la cooperación, la comunicación y la responsabilidad compartida. Además, facilitó el aprendizaje entre pares, donde estudiantes con mayor dominio tecnológico apoyaron a otros con menor experiencia, generando un ambiente de aprendizaje colaborativo más sólido. El docente asumió un rol de mediador activo durante todo el proceso, brindando acompañamiento constante tanto en el manejo de la herramienta tecnológica como en la comprensión de los contenidos científicos.

Se implementaron explicaciones guiadas paso a paso antes de cada simulación, así como intervenciones en tiempo real durante las actividades. Esta estrategia permitió reducir la curva de aprendizaje inicial y mejorar la autonomía progresiva del estudiantado en el uso de Merge Explorer. Asimismo, el docente promovió la reflexión mediante preguntas orientadoras, favoreciendo el análisis crítico de los fenómenos observados.

Se realizaron ajustes continuos a la planificación original con el fin de adaptarla a las condiciones reales del aula. Esto incluyó la redistribución de contenidos, la extensión del tiempo de algunas actividades y la priorización de los temas de mayor complejidad conceptual. Esta flexibilidad permitió responder de manera efectiva a situaciones imprevistas como fallos de conectividad, tiempos de adaptación tecnológica o diferencias en el ritmo de aprendizaje del estudiantado, sin comprometer los objetivos del proyecto.

En situaciones donde el acceso individual a la aplicación no era posible, se utilizó la proyección en pantalla de las simulaciones para el análisis colectivo. Esta estrategia garantizó que todos los estudiantes pudieran observar los fenómenos científicos simultáneamente, facilitando el diálogo grupal, el análisis conjunto y la construcción compartida del conocimiento. Además, permitió mantener la continuidad de las clases en momentos de limitaciones tecnológicas, evitando la pérdida de tiempo pedagógico.

Se implementaron estrategias de atención diferenciada para estudiantes con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), mediante instrucciones simplificadas, mayor tiempo de ejecución y apoyo visual adicional. En algunos casos, se reforzó el aprendizaje mediante explicaciones individuales y acompañamiento más cercano, asegurando su participación progresiva en las actividades. Esta estrategia contribuyó a reducir barreras de acceso al aprendizaje y a favorecer la inclusión educativa dentro del aula.

Para consolidar la comprensión de los contenidos más complejos, se aplicaron repeticiones guiadas de simulaciones, especialmente en temas como el sistema solar, los estados de la materia, las fuerzas y los ecosistemas. Cada repetición fue acompañada de preguntas dirigidas y explicaciones adicionales, lo que permitió reforzar la comprensión conceptual y mejorar la retención del aprendizaje.

Se incorporó la retroalimentación constante durante el desarrollo de las actividades, permitiendo corregir errores en el momento y orientar la comprensión de los estudiantes. Esta estrategia fue clave para mejorar el aprendizaje, ya que permitió ajustar rápidamente las interpretaciones incorrectas y fortalecer la comprensión progresiva de los contenidos científicos.

### **3.8 Propuestas de mejora después de la implementación del proyecto**

A partir de los resultados obtenidos, la experiencia de implementación y los hallazgos identificados, se plantean diversas propuestas de mejora orientadas a optimizar el uso de la aplicación Merge Explorer y fortalecer su impacto en futuros procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza.

Se propone fortalecer la disponibilidad de dispositivos tecnológicos dentro del centro educativo, con el fin de garantizar una interacción más individualizada con la aplicación. Esto permitiría que un mayor número de estudiantes pueda manipular directamente las simulaciones, reduciendo la dependencia del trabajo por equipos.

Asimismo, se sugiere mejorar la infraestructura de conectividad a internet, asegurando una conexión más estable y continua, lo que facilitaría el desarrollo fluido de las actividades sin interrupciones técnicas. Se recomienda integrar de manera más estructurada la aplicación Merge Explorer dentro de la planificación curricular de Ciencias de la Naturaleza, de modo que no se utilice únicamente como recurso puntual, sino como herramienta sistemática de enseñanza.

Esto implicaría diseñar secuencias didácticas específicas por tema (sistema solar, ecosistemas, materia, energía, entre otros), incorporando las simulaciones como parte central del proceso de aprendizaje. Dado el impacto positivo observado en el área de ciencias, se propone extender el uso de herramientas de realidad aumentada a otras asignaturas del currículo, especialmente aquellas con contenidos abstractos o de difícil comprensión.

Áreas como Matemáticas, Ciencias Sociales o Lengua Española podrían beneficiarse del uso de simulaciones e interactividad, favoreciendo la motivación, la participación y el aprendizaje significativo en diferentes contextos educativos.

Se sugiere implementar procesos de capacitación continua para el profesorado en el uso de herramientas digitales y tecnologías emergentes como la realidad aumentada. Esta formación permitiría mejorar la mediación pedagógica, diversificar las estrategias de enseñanza y aprovechar de manera más eficiente el potencial educativo de aplicaciones como Merge Explorer.

Se recomienda la elaboración de guías didácticas más estructuradas y adaptadas a distintos niveles de aprendizaje, incluyendo apoyos específicos para estudiantes con NEAE. Estos materiales deben incorporar instrucciones paso a paso, apoyo visual reforzado y actividades graduadas que faciliten la comprensión progresiva de los contenidos científicos.

Se propone aumentar la frecuencia de uso de simulaciones interactivas dentro del proceso educativo, de manera que los estudiantes puedan consolidar mejor los conceptos científicos a través de la repetición, la exploración guiada y la experimentación virtual. Esto permitiría fortalecer aún más el aprendizaje significativo y la retención de contenidos a largo plazo.

#### **4. Conclusiones y posibilidades de generalización de la experiencia**

##### **4.1 Conclusiones**

A partir de la implementación del proyecto *ExploraCiencia: Transformando la Educación Científica con Merge Explorer*, se concluye que la integración de herramientas de realidad aumentada en el proceso de enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza genera un impacto positivo y significativo en el aprendizaje del estudiantado de sexto grado.

##### ***Objetivo 1. Integrar la aplicación Merge Explorer como herramienta didáctica interactiva para enseñar conceptos científicos complejos***

Se concluye que la aplicación Merge Explorer fue integrada de manera efectiva como recurso didáctico en el aula de Ciencias de la Naturaleza, alcanzando un nivel de cumplimiento del 90%. Su implementación permitió la enseñanza de contenidos complejos mediante simulaciones interactivas, facilitando la comprensión de fenómenos abstractos como el sistema solar, los estados de la materia y los ecosistemas.

**Objetivo 2. *Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante el uso de simulaciones virtuales***

Se concluye que el uso de simulaciones virtuales logró un incremento del 90% en la participación activa del estudiantado. Se evidenció una mayor disposición para intervenir, explorar y colaborar durante las actividades, consolidando un rol más dinámico y participativo dentro del proceso de aprendizaje.

**Objetivo 3. *Mejorar el rendimiento académico en ciencias mediante actividades prácticas y visuales***

Se concluye que las actividades prácticas y visuales contribuyeron a una mejora significativa del rendimiento académico, alcanzando un 85% de estudiantes con avance positivo, quienes pasaron de niveles de logro elemental a niveles en proceso y logrado. Esto evidencia el impacto directo de la estrategia en la adquisición de conocimientos científicos.

**Objetivo 4. *Evaluar el impacto de la herramienta tecnológica en la motivación, comprensión y desempeño de los estudiantes***

Se concluye que la herramienta tecnológica tuvo un impacto altamente positivo en las dimensiones evaluadas, con un 88% de mejora en la motivación, 82% en la comprensión conceptual y 85% en el desempeño académico. La triangulación de los resultados confirma la efectividad de la intervención pedagógica en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza.

#### **4.2 Posibilidades de generalización de la experiencia**

La experiencia desarrollada con la implementación de la aplicación Merge Explorer en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en sexto grado demuestra un alto potencial de replicabilidad en otros contextos educativos, debido a los resultados positivos obtenidos en términos de aprendizaje, motivación y participación estudiantil.

En primer lugar, se concluye que este tipo de intervención puede ser generalizada a otros grados del nivel primario, especialmente en aquellos donde se abordan contenidos abstractos como el sistema solar, la energía, la materia, los ecosistemas y los procesos naturales. La naturaleza visual e interactiva de las simulaciones facilita la comprensión progresiva de estos conceptos en diferentes niveles de complejidad.

Asimismo, la experiencia es transferible a otras áreas del currículo, tales como Matemáticas, Ciencias Sociales y Lengua Española, particularmente en contenidos que requieren