



**REDA - Mate: Una indagación didáctica sobre los Recursos Educativos Digitales Abiertos  
en el contexto del aprendizaje de la división como operación matemática**

Jonathan Peña Hernández  
Julián David Espinal Londoño  
Nesley Blandón Rivas

Tesis de Grado para optar al título de Licenciado(a) en Educación Básica Primaria

Asesor  
Cristian Camilo Otálvaro Quintero, Magíster en Educación

Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Educación Básica Primaria  
Medellín

---

Cita

(Peña, Espinal & Blandón, 2023)

---

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Peña Hernández, J., Espinal, J. D., & Blandón Rivas, N. (2023). *REDA - Mate: Una indagación didáctica sobre los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el contexto del aprendizaje de la división como operación matemática*. [Tesis de Grado – Licenciatura en Educación Básica Primaria]. Universidad de Antioquia, Medellín.

---



Licenciatura en Educación Básica Primaria.

Centro tutorial Medellín-Andes, Cohorte III

Línea Educación y TIC.



Seleccione biblioteca, CRAI o centro de documentación UdeA (A-Z)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos

### **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, por habernos dado la vida y permitido el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestras madres por ser el pilar más importante y por demostrar siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A nuestros seres queridos por el apoyo incondicional en la búsqueda permanente de la excelencia.

### **Agradecimientos**

Este trabajo representa un logro muy significativo en nuestra carrera profesional y personal, es por ello que agradecemos en primer lugar a nuestro padre celestial por todas las bendiciones que hoy nos permite al materializar este sueño.

A nuestras parejas, por brindarnos su apoyo incondicional durante este importante proceso. Gracias a nuestro asesor Cristian Camilo Otalvaro, por el apoyo, comprensión y aporte en todo el proceso de formación.

Finalmente agradecemos a nuestras familias por la paciencia para comprendernos y tolerar nuestras ausencias.

---

## Tabla de contenido

Resumen .....	10
Abstract .....	11
Introducción .....	12
1. Justificación.....	14
2. Planteamiento del Problema.....	15
3. Antecedentes .....	26
3.1. Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA).....	26
3.2. Propuesta didáctica en la enseñanza de las matemáticas en educación básica primaria .....	30
3.3. Las TIC en la enseñanza de operaciones matemáticas básicas .....	32
4. Referentes teóricos .....	35
4.1. Didáctica.....	35
4.2. Estrategia y estrategias didácticas .....	36
4.3. Propuesta didáctica.....	37
4.4. Enseñanza de las matemáticas.....	39
4.5. División .....	40
4.6. Pensamiento numérico y sistemas numéricos .....	42
4.7. Las TIC en la Educación .....	43
4.8. Recursos educativos digitales abiertos .....	45
4.9. Estudio de caso.....	47
5. Metodología .....	49
5.1. Fases metodológicas del estudio .....	50
5.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
5.3. Consideraciones éticas .....	55

---

6. Análisis y discusión.....	58
6.1. Recursos educativos digitales abiertos que aportan al proceso de aprendizaje de la división .....	62
6.2. Impactos y efectos que tienen los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el proceso de aprendizaje de la división .....	66
6.3. Aprendizajes logrados por estudiantes que utilizaron recursos educativos digitales abiertos en el aprendizaje de la división .....	70
7. Recomendaciones.....	74
8. Conclusiones .....	76
9. Referencias .....	79
10. Anexos.....	87

## Lista de tablas

Tabla 1.....	58
--------------	----

---

### Lista de figuras

Figura 1 .....	17
Figura 2 .....	17
Figura 3 .....	18
Figura 4 .....	19
Figura 5 .....	19
Figura 6 .....	20
Figura 7 .....	41

---

### **Lista de Imágenes**

Imagen 1.....	53
Imagen 2.....	56
Imagen 3.....	59
Imagen 4.....	64
Imagen 5.....	67
Imagen 6.....	71



### **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>IE</b>	Institución Educativa
<b>NEE</b>	Necesidades Educativas Especiales
<b>REDA</b>	Recursos Educativos Digitales Abiertos
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia

## Resumen

Esta investigación determinó que una propuesta didáctica apoyada en Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) contribuye significativamente al proceso de aprendizaje de la división como operación matemática en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Cacerí, el Centro Educativo Rural Alto Cacerí y la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo. La información para llegar a esta conclusión se obtuvo mediante el uso de grupos focales y observación participante, que registraron de manera minuciosa y detallada los datos cualitativos proporcionados por los estudiantes de estas tres instituciones durante la ejecución de la propuesta didáctica apoyada en REDA. Se identificó el impacto y los efectos que estos recursos tienen, al mismo tiempo que se describieron los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

En general, se puede concluir que el uso de REDA en el aprendizaje de la división tuvo efectos positivos en el desarrollo de los estudiantes, mejorando su comprensión y rendimiento en esta operación matemática. Sin embargo, también se identificaron desafíos y obstáculos relacionados con la comprensión lectora, la motivación y la asimilación de contenidos. Estos hallazgos resaltan la importancia de ajustar las prácticas pedagógicas y proporcionar un acompañamiento adecuado para maximizar los beneficios de los REDA en el aprendizaje de la división.

*Palabras clave:* Aprendizaje de la División, Educación y TIC, Propuesta Didáctica, Recursos Educativos Digitales Abiertos.

### **Abstract**

This research determined that a didactic proposal supported by Open Educational Digital Resources (OEDR) significantly contributes to the learning process of division as a mathematical operation in fifth-grade students from the Rural Educational Institution of Cacerí, Rural Educational Center Alto Cacerí, and Alfonso López Pumarejo Educational Institution. The information to reach this conclusion was obtained with focus groups and participant observation, which meticulously and detailed recorded the qualitative data provided by the students from these three institutions during the execution of the didactic proposal supported by OEDR. The impact and effects of these resources were identified, while the achieved learning outcomes by the students were described.

In general, it can be concluded that the use of OEDR in division learning had positive effects on the students' development, improving their understanding and performance in this mathematical operation. However, challenges and obstacles related to reading comprehension, motivation, and content assimilation were also identified. These findings highlight the importance of adjusting pedagogical practices and providing adequate support to maximize the benefits of OEDR in division learning.

*Keywords:* Didactic Proposal, Division Learning, Education and ICT, Open Educational Digital Resources.

## Introducción

En la educación básica primaria, una parte significativa del plan de estudios de matemáticas se enfoca en el entendimiento de las operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales. En el caso específico de la división, varios estudios como el de Maza (1991) o Roa (2001) han señalado los obstáculos y fallos que los estudiantes experimentan al utilizar el algoritmo de la división.

Esta investigación se llevó a cabo en el área de las matemáticas con estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Cacerí, el Centro Educativo Rural Alto Cacerí y la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo <sup>1</sup> durante el año 2022. En años anteriores, los estudiantes presentaban problemas al ejecutar el algoritmo de la división, lo que llevó a plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo puede una Propuesta Didáctica apoyada en Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) contribuir al proceso de aprendizaje de la División en los estudiantes de estas tres Instituciones Educativas (IE)? El objetivo era caracterizar los efectos de una Propuesta Didáctica respaldada por REDA en el proceso de aprendizaje de la división, identificando los REDA que apoyen dicho proceso, evaluando el impacto y los efectos que estos tienen y describiendo el aprendizaje logrado por los estudiantes.

La educación está experimentando una evolución rápida, pasando de lo tradicional a lo moderno, con ambientes de aprendizaje cada vez más dinámicos e interactivos, donde el aprendizaje se desarrolla significativamente en entornos virtuales. Por ello, es necesario un cambio educativo que no solo transforme las estrategias metodológicas, sino también los ambientes de aprendizaje. Un ejemplo notable es cómo, sin las TIC, no se habría podido atender con relativa solvencia la emergencia sanitaria y social causada por la pandemia del Covid-19, permitiendo generar un ambiente de aprendizaje respaldado por TIC y llevar a cabo la enseñanza de forma remota.

Este trabajo de investigación se desarrolló en cuatro fases metodológicas, teniendo en cuenta consideraciones teóricas y conceptuales de autores que abordan las temáticas que componen de manera holística al fenómeno abordado aquí. También se utilizó una metodología cualitativa

---

<sup>1</sup> Para ver ilustraciones de las instituciones, diríjase a los Anexos.

que hace referencia a características, atributos o facultades no cuantificables que pueden describir, comprender o explicar los fenómenos sociales o las acciones de un grupo o individuo (Cerdeña, 2011). Además, se utilizó un enfoque descriptivo para intentar describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno (Ramos Galarza, 2020).

Asimismo, se seleccionaron técnicas de recolección de datos específicas: la observación participante y los grupos focales, ya que son adecuadas para registrar datos cualitativos a través de fichas de observación dentro del contexto donde tiene lugar el fenómeno abordado y los sujetos son quienes lo generan mediante sus interacciones. Sin embargo, para generar las fichas de observación para ambas técnicas, se tuvo en cuenta una matriz categorial con tres categorías indispensables al momento de analizar los resultados de estas dos técnicas: Propuesta Didáctica, Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) y Aprendizaje de la División.

## **1. Justificación**

La educación actualmente está pasando de ser tradicional a ser moderna, creando un ambiente más dinámico e interactivo donde el aprendizaje se desarrolla en entornos virtuales de aprendizaje significativo. Por lo tanto, es necesario un cambio educativo que no solo transforme las estrategias metodológicas, sino también los ambientes de aprendizaje. Para ilustrar esto, sin las TIC, no se habría podido abordar con relativa solvencia la emergencia sanitaria y social causada por la pandemia del Covid-19, lo que permitió generar un ambiente de aprendizaje respaldado por las TIC y llevar a cabo la enseñanza de forma remota.

Con fines prácticos de esta investigación y considerando que las competencias digitales son una de las habilidades sociales más importantes para las sociedades del siglo XXI, se seleccionaron los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) como la propuesta adecuada para evaluar hasta qué punto se puede potenciar el aprendizaje de la división en los estudiantes de quinto grado de las tres instituciones educativas involucradas en este estudio.

La viabilidad de este proyecto de investigación está garantizada debido a que, al trabajar con REDA, se fortalece el acceso a la información y al conocimiento por parte de los estudiantes, ya que los contenidos son gratuitos y se pueden encontrar fácilmente en Internet. Además, los estudiantes se sumergen en entornos de aprendizaje digital que facilitan el seguimiento personalizado por parte del docente y brindan otras oportunidades, como el trabajo colaborativo entre pares, entre otros. Además, los REDA se pueden aplicar sin problemas, ya que se adaptan fácilmente a los currículos escolares y a las necesidades educativas de los estudiantes. De esta manera, se espera contribuir a la solución de los problemas que los estudiantes de quinto grado han enfrentado al resolver divisiones, así como mejorar la práctica docente de los investigadores involucrados en el área de las matemáticas, tanto directamente como indirectamente para aquellos que lean los resultados de esta investigación.

## 2. Planteamiento del Problema

La división como operación matemática forma parte de un conjunto de cuatro operaciones básicas que se inician en la educación primaria. Está relacionada con el Pensamiento Numérico y su componente numérico variacional, el cual se refiere a la comprensión general que una persona tiene sobre los números y las operaciones, así como la habilidad y disposición para utilizar esta comprensión de manera flexible al realizar juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles al trabajar con números y operaciones (McIntosh, citado en NCTM, 1989).

Las Matemáticas han sido una parte fundamental en el progreso de la humanidad, tanto en el aspecto científico como en el tecnológico. En Colombia, las Matemáticas están implementadas como un área fundamental y obligatoria según la ley 115 de 1994, en su artículo 23 inciso 8, y la resolución 2343 de 1996. Estas normas establecen que la enseñanza de las matemáticas debe estar presente en todos los grados de la educación primaria, secundaria y media, en todas las instituciones educativas del país. Para guiar su enseñanza adecuada en las aulas, el MEN (1998) propone cinco tipos de pensamiento matemático enunciados en los Lineamientos Curriculares: pensamiento numérico en aritmética, pensamiento espacial y métrico en geometría, pensamiento métrico y variacional en álgebra y cálculo, y pensamiento aleatorio en probabilidad y estadística.

Una parte importante del currículo de matemáticas en la educación primaria se dedica a la comprensión de las operaciones fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales. En cuanto a la división, diversos estudios han señalado los errores y dificultades que enfrentan los estudiantes al utilizar el algoritmo de la división. Maza (1991) ha evidenciado las separaciones inadecuadas de las cifras del dividendo, los errores en las restas al realizar el cálculo mental durante las multiplicaciones parciales, la influencia del tamaño relativo de las cifras del dividendo (por ejemplo, cuando la primera cifra es menor ( $125 \div 3$ ), igual ( $325 \div 3$ ) o mayor ( $625 \div 3$ ), la omisión de los ceros en el cociente y las dificultades cuando hay ceros en el dividendo.

Por otro lado, Roa (2001), también menciona las dificultades que experimentan los estudiantes al calcular restos mayores al divisor y los problemas que surgen al aprender las tablas de multiplicar para realizar cálculos. Debido a esto, muchos investigadores han señalado que comprender el algoritmo de la división es mucho más difícil que comprender la adición, sustracción y multiplicación. Esto se debe a la estructura del desarrollo de la operación y teniendo en cuenta

que los estudiantes deben haber comprendido bien el proceso de las primeras tres operaciones básicas.

Además, la enseñanza virtual, provocada por la pandemia Covid-19 y el confinamiento, se basa en el aprendizaje a distancia, el trabajo autónomo y las guías de autoaprendizaje. Esto ha afectado tanto el conocimiento de ciertos temas matemáticos como las oportunidades de los estudiantes para aplicar esos temas. Por lo tanto, es necesario implementar mecanismos, estrategias y promover habilidades para hacer frente a esta situación, reestructurando y diseñando planes de mejora académica.

Tanto la Institución Educativa Rural Cacerí, como el Centro Educativo Rural Alto Cacerí, ambos en el corregimiento de Cacerí, perteneciente al municipio de Caucasia, desarrollan su labor educativa bajo calendario A y género mixto, atendiendo estudiantes de Preescolar, Básica y Media. Al estar ubicadas próximas al Kilómetro 41, Troncal de La Paz, vía de Caucasia a El Bagre y Zaragoza, muchos estudiantes, en su gran mayoría de estratos bajos y pertenecientes a más de 250 familias que habitan zonas rurales de dichos municipios, terminan por asistir a ambas Instituciones Educativas. Muchos de ellos, víctimas de las diversas problemáticas sociales y de orden público que se viven en la región a diario.

Por otro lado, la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, desarrollan su labor educativa bajo calendario A y género mixto, atendiendo estudiantes de Preescolar, Básica y Media. Cuenta con dos sedes más (la sede escolar Julia Agudelo y la sede escolar Santiago Santa María) y se encuentra ubicada en la zona oriental de Medellín, comuna 8, Barrio La Ladera, Calle 58 N° 36B – 40. A diferencia de las anteriores, esta Institución Educativa opera en la urbanidad. Sin embargo, sus estudiantes provienen de los barrios: Enciso, Sucre, 13 de Noviembre, Boston, Isaac Gaviria, La Ladera, La Libertad, Llanaditas, Los Mangos y Manrique, por lo que, al igual que el contexto anterior, los estudiantes presentan un estrato socio-económico bajo y presentan similares problemáticas sociales y de orden público como, por ejemplo, el desplazamiento forzado, sólo por mencionar alguno.

Por estas razones, las instituciones educativas anteriormente mencionadas, desde nuestra Práctica Pedagógica como docentes del área de Matemáticas, se enfocaron en investigar la división como operación matemática en los grados quinto, ya que los estudiantes, durante la práctica docente de los investigadores involucrados, presentaron dificultades para comprender el concepto



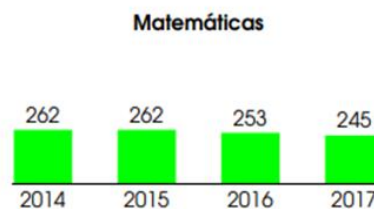
de división, utilizar los procedimientos más comunes para resolver problemas e identificar las propiedades de la división y su relación con experiencias cotidianas.

Los últimos datos disponibles de las Pruebas Saber aplicadas por el ICFES al grado 5° corresponden al año 2018. Debido a la pandemia del Covid-19, el Estado no evaluó a los estudiantes hasta el año 2022, cuando se volvieron a realizar las Pruebas. Sin embargo, aún no existen datos claros de ese año ni de las pruebas del año en curso, 2023, que aún no se han llevado a cabo. Continuando con los datos, estas pruebas mostraron que los estudiantes no tuvieron un desempeño adecuado en el área de matemáticas, lo cual también fue corroborado por las pruebas internas que las tres instituciones realizaron periódicamente en el área de matemáticas. Además, se generaron discusiones en las comisiones de evaluación al finalizar cada fase. A continuación, se presentará una serie de figuras que muestran los datos cuantitativos del desempeño de los estudiantes de grado quinto en las últimas pruebas SABER en el área de Matemáticas, aplicadas hasta el año 2018:

### Figura 1

*Resultados Prueba SABER Matemáticas 5to IE Alfonso López Pumarejo.*

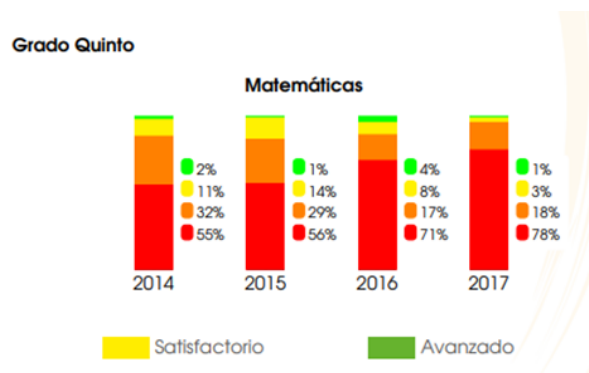
Grado Quinto



La figura muestra las cifras de los resultados de la Prueba SABER Matemáticas 5to en la IE Alfonso López Pumarejo, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018).

### Figura 2

*Niveles de desempeño de la Prueba SABER Matemáticas 5to IE Alfonso López Pumarejo.*

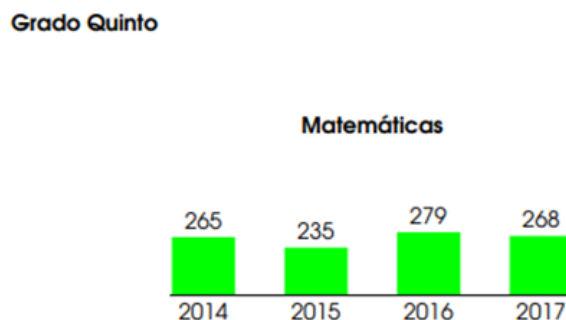


La figura muestra los niveles de desempeño de la Prueba SABER Matemáticas 5to en la IE Alfonso López Pumarejo, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018).

El área de matemáticas en la IE Alfonso López Pumarejo obtuvo un puntaje promedio de 245, donde el 78% de los estudiantes se ubicaron en el nivel insuficiente frente a un considerable 18% que alcanzó el nivel mínimo, los porcentajes de satisfactorio y avanzado fueron bajos.

### Figura 3

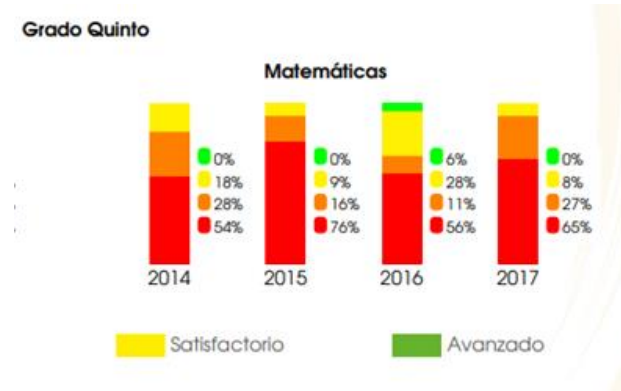
*Resultados Prueba SABER Matemáticas 5to IER Cacerí*



La figura muestra las cifras de los resultados de la Prueba SABER Matemáticas 5to en la IER Cacerí, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018)

#### Figura 4

*Niveles de desempeño de la Prueba SABER matemáticas 5to en la IER Cacerí.*

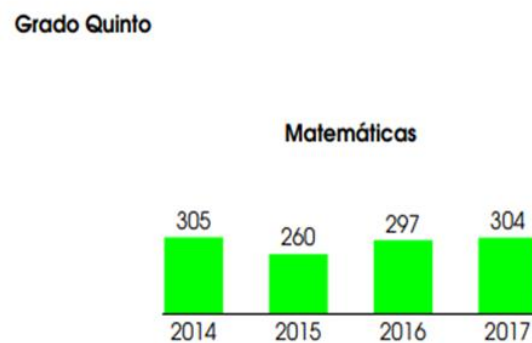


La figura muestra los niveles de desempeño de la Prueba SABER Matemáticas 5to en la IER Cacerí, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018).

La IER Cacerí obtuvo un puntaje promedio de 268, el 65% de los estudiantes se ubicaron en el nivel insuficiente frente a un considerable 27% que alcanzó el nivel mínimo, el nivel satisfactorio fue de un 8% y ningún estudiante alcanzó el nivel avanzado.

#### Figura 5

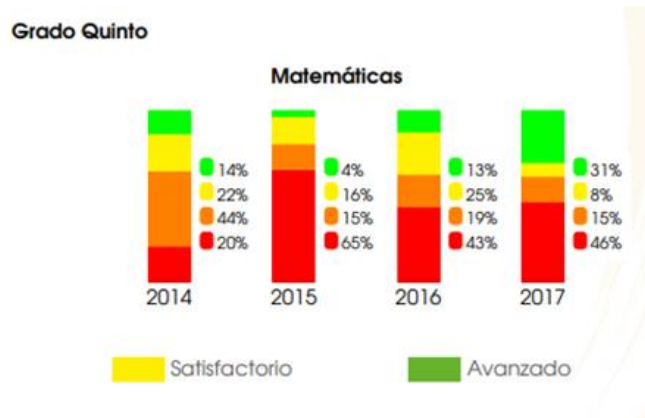
*Resultados Prueba SABER Matemáticas 5to CER Alto Cacerí*



La figura muestra las cifras de los resultados de la Prueba SABER Matemáticas 5to en el CER Alto Cacerí, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018).

**Figura 6**

*Niveles de desempeño de la Prueba SABER Matemáticas 5to en el CER Alto Cacerí.*



La figura muestra los niveles de desempeño de la Prueba SABER Matemáticas 5to en el CER Alto Cacerí, en el año 2018. Fuente: ICFES (2018).

Si bien los resultados de las pruebas presentadas se refieren a procesos del año 2018, el contexto educativo actual en el área de las matemáticas no está muy lejano. Esto se debe a que los resultados de las pruebas que se han realizado en cada una de las Instituciones Educativas, especialmente en las rurales, hasta el año 2022, muestran pocos avances en los niveles de comprensión conceptual, procedimental y actitudinal en dicha asignatura por parte de los estudiantes. Por lo tanto, los resultados de los gráficos siguen siendo relevantes hasta el día de hoy.

En el caso del CER Alto Cacerí, de las tres instituciones, un alto porcentaje de sus estudiantes se encuentra en el nivel insuficiente (46%), mientras que un considerable 15% alcanzó el nivel mínimo. El nivel satisfactorio fue de un 8% y el 31% de los estudiantes alcanzó el nivel avanzado. Estos datos están relacionados con lo observado durante la práctica docente de los investigadores involucrados aquí. Actualmente, el trabajo de campo realizado en las tres instituciones educativas ha permitido identificar las fortalezas y debilidades en las competencias matemáticas de los estudiantes.

En una de las pruebas diagnósticas realizadas, se observó un descenso en el número de respuestas correctas por parte de la gran mayoría de los estudiantes. Se les pedía demostrar el uso correcto de la operación matemática de la división, ya que no encuentran la relación que esta tiene con las demás operaciones matemáticas básicas. Esto guarda una estrecha relación con los aspectos

evaluados en las figuras, especialmente en lo relacionado con el aprendizaje del área de matemáticas evaluada por la Prueba. Una de las principales dificultades que se presentan es la resolución de problemas mediante la división como operación matemática. Esta competencia está estrechamente relacionada con el aprendizaje y el componente numérico variacional (Matriz de Referencia de grado quinto). Los resultados expuestos evidencian la falta parcial o total del componente analizado en la propuesta de investigación, lo cual pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias didácticas novedosas que se adapten a los contextos sociales, culturales y educativos actuales, apoyadas en Recursos Educativos Digitales Abiertos.

Las tres instituciones en las que se llevaron a cabo las Prácticas Pedagógicas son muy diversas en términos de población, recursos tecnológicos y modelos pedagógicos. La Institución Educativa Alfonso López Pumarejo tiene una población urbana de 200 estudiantes, cuenta con una sala de sistemas equipada con computadoras y dispositivos móviles, y su modelo pedagógico es tradicional. Por otro lado, el Centro Educativo Rural Alto Cacerí tiene un modelo pedagógico de Escuela Nueva, no cuenta con sala de sistemas y su población es rural. En cuanto a la Institución Educativa Rural Cacerí, también es rural, tiene estudiantes en situación de extra edad, carece de sala de sistemas y su modelo pedagógico es tradicional.

A lo largo de los años, las matemáticas han sido percibidas por los estudiantes como una asignatura difícil y precisa, debido a sus contenidos abstractos y a las metodologías repetitivas de enseñanza-aprendizaje (Marín y Mejía, 2016). Aunque muchos estudiantes consideran que las matemáticas son más difíciles que exactas, se les exige que reproduzcan y memoricen ejercicios para luego demostrar su comprensión en desarrollos algorítmicos en exámenes, talleres o actividades en clase. En ocasiones, la enseñanza tradicional genera rechazo por parte de los alumnos, ya que no reconocen ningún beneficio en su aprendizaje ni su aplicación en la vida cotidiana. Todo esto nos ha llevado a cuestionarnos cómo enseñar de manera significativa, interactiva y didáctica las operaciones básicas matemáticas, lo cual se ha convertido en una prioridad para nosotros.

Se considera importante que los estudiantes aprendan a trabajar con las operaciones básicas, comprendan su sentido y puedan utilizarlas de manera adecuada en diferentes contextos. Por esta razón, se decidió crear planes de fortalecimiento académico, priorizando los aprendizajes de acuerdo con los planes de área. Cabe mencionar que, en el plan de área de matemáticas para el

grado quinto, la división no se encuentra como un tema específico. En cambio, el primer período en el grado quinto se inicia con el tema de fracciones en lugar de divisiones. Aunque se supone que los estudiantes ya han estudiado la división en los grados tercero y cuarto, se ha observado que existen algunas deficiencias en este tema. Basándonos en los comentarios de algunos colegas docentes, esto parece ser un problema frecuente en otras áreas y temas. Por esta razón, es importante reforzar este contenido en el grado quinto, incluso si no está explícitamente presente en los planes de estudio de dicho grado. De esta manera, se pueden solucionar los problemas que surgen debido a la distancia entre la planificación curricular y las necesidades de los contextos escolares.

Además de lo mencionado anteriormente, se suma el hecho de que los recursos educativos analógicos, como el ábaco, la tabla de multiplicar y las fotocopias de libros, han ido perdiendo eficacia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con el tiempo, principalmente debido a la aparición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), las cuales han facilitado la vida de las personas. Llegando al punto en el que los estudiantes ya no encuentran mérito en esforzarse por resolver problemas matemáticos por sí mismos, ya que cuentan con acceso inmediato y fácil a herramientas tecnológicas o digitales que resuelven todo de manera rápida y sencilla. Esto nos obliga a buscar de manera imperativa nuevas estrategias, recursos y actividades que ayuden a lograr los objetivos propuestos por las instituciones educativas y el Ministerio de Educación en general.

En este contexto, surgen los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) como una alternativa para favorecer estas necesidades institucionales. Los REDA son recursos interactivos y dinámicos que incluyen elementos multimedia como imágenes, sonidos, videos, animaciones, entre otros. La innovación tecnológica ha permitido disponer de una variedad de recursos digitales para promover el aprendizaje. Actualmente, tanto docentes como estudiantes tienen acceso a software educativo y sitios web educativos que fortalecen, mejoran y contextualizan sus prácticas educativas. La proliferación de estos materiales educativos digitales implica la necesidad de evaluar su calidad pedagógica y pertinencia (Sánchez, 1999).

Por lo tanto, es de nuestro interés analizar los posibles efectos que los REDA tienen en el contexto didáctico, ya que parecen ofrecer nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje al incorporar elementos como imágenes, sonido e interactividad, los cuales refuerzan

la comprensión y motivación de los estudiantes. Los recursos audiovisuales, como imágenes, videos, videojuegos y simuladores, pueden convertirse en fuentes de apoyo, información y aprendizaje para fortalecer y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y docentes. Estos recursos educativos han sido objeto de interés en muchas investigaciones educativas en las últimas décadas, un tema que se busca profundizar de acuerdo con los contextos educativos de las tres instituciones en las que se llevó a cabo este estudio.

En este sentido, los estudiantes requieren propuestas de aprendizaje diferentes a las tradicionales, que les permitan comprender mejor los conceptos y aplicarlos en la realidad (Gutiérrez, 2018; Vesga y Escobar, 2018). Sin embargo, la falta de registro de diseño de estrategias pedagógicas en nuestras instituciones, así como la falta de diseño de materiales didácticos e interactivos aplicables en el aula, y la falta de uso sistemático adecuado del material existente, ha llevado a que el trabajo del docente de matemáticas en el grado quinto sea, en general, opuesto a la dinámica de los estudiantes, lo cual resulta en una falta de comprensión de los conceptos matemáticos.

Por todo lo anterior, la propuesta de investigación presentada adquiere importancia conlleva a la formulación de la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera una propuesta didáctica respaldada por recursos educativos digitales abiertos puede beneficiar el proceso de aprendizaje de la división como operación matemática en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Cacerí, el Centro Educativo Rural Alto Cacerí y la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo?

Pero este planteamiento del problema no sólo procura responder a una incógnita propuesta por el equipo investigador, sino que, además, también responden detalladamente a uno de los saberes y habilidades que se espera los estudiantes aprendan en cada uno de los grados en el área de Matemáticas, consagrados en los Derechos Básicos de Aprendizajes en Matemáticas, como, por ejemplo, los siguientes: “Propone una pregunta que se pueda responder con una división.” (MEN, 2016, p. 15) “Propone diferentes procedimientos para realizar cálculos (suma y resta de medidas, multiplicación y división de una medida y un número) que aparecen al resolver problemas en diferentes contextos.” (MEN, 2016, p. 33)

De la misma manera, los Estándares Básicos en Competencias Básicas Matemáticas son formulaciones que describen conocimientos y habilidades que los estudiantes deben lograr, como,

por ejemplo, la división. Una muestra de ello es el siguiente subproceso: “Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.” (MEN, 2005, p. 84) Este subproceso pertenece al Factor “Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos”.

Lo anterior, respalda el derecho de los estudiantes a tener igualdad de oportunidades educativas y facilita su participación activa en el proceso de aprendizaje, por cuanto a que los REDA permiten el acceso a materiales y actividades interactivas de aprendizaje de la división para todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o nivel socioeconómico. Por otra parte, la PD apoyada por los REDA a ejecutar, fue planificada con la firme intención de aprovechar la amplia variedad de materiales y herramientas que estos brindan para promover el desarrollo de las competencias matemáticas requeridas en el currículo, como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el uso de estrategias pertinentes e idóneas para realizar divisiones. Con esto se espera que los REDA puedan, mediante la gamificación, fomentar desde la adaptación a las necesidades individuales y ritmos de aprendizaje, una actitud positiva hacia las matemáticas y promover el gusto por el estudio de esta en los estudiantes.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Caracterizar los efectos que tiene una propuesta didáctica respaldada por Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), en el proceso de aprendizaje de la división como operación matemática en estudiantes de quinto grado en tres Instituciones Educativas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar Recursos Educativos Digitales Abiertos que apoyen al proceso de aprendizaje de la división.
- Identificar el impacto y los efectos que tienen los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el proceso de aprendizaje de la división.
- Describir el aprendizaje logrado por estudiantes de quinto grado, cuando utilizan Recursos Educativos Digitales Abiertos en el aprendizaje de la división.

### **3. Antecedentes**

La introducción de las nuevas tecnologías en las instituciones educativas replantea la relevancia y eficacia de los Proyectos Educativos Institucionales, así como de los procesos de enseñanza/aprendizaje y la organización de los recursos. Por esta razón, el estudio se basó en tesis e investigaciones que se centran en los recursos educativos digitales abiertos, las TIC en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas y las propuestas didácticas en la enseñanza de las matemáticas en educación básica primaria.

Los descriptores utilizados para el rastreo fueron: recursos educativos digitales abiertos, operaciones matemáticas de multiplicación y división, educación básica y propuestas didácticas. Estos se consultaron en diferentes bases de datos como SciELO y Dialnet, así como en el Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquia. Es importante destacar que se priorizaron los estudios publicados entre 2015 y 2023 para obtener resultados más veraces y actuales. Además, se seleccionaron contextos sociales cercanos al nuestro, como Colombia y América Latina, con el mismo propósito. Con estas acciones, se buscó respaldar y contextualizar el estudio en la realidad educativa actual, tomando en cuenta investigaciones relevantes y vigentes en el campo de los recursos educativos digitales abiertos y la enseñanza de las operaciones matemáticas. Esto permitirá ofrecer resultados con mayor solidez y aplicabilidad en nuestro contexto específico.

#### **3.1. Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA)**

Morera (2015), en su tesis titulada “El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria”, realizada en el grado segundo de la Institución Educativa Municipal Manuela Ayala de Gaitán en Facatativá, Colombia, se propuso que los estudiantes aprendieran las tablas de multiplicar. Se observó que la población estudiantil en general tenía dificultades para aplicarlas en la resolución de problemas en su vida cotidiana. Según el autor, la creación de ambientes agradables motiva la realización de actividades que fomentan la disposición para el aprendizaje. Aprovechando el interés de los niños por el uso de las computadoras, se buscó un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) que sirviera como medio para ejercitar las tablas de multiplicar, una vez que se hubiera comprendido la operación y

construido las tablas correspondientes. Los resultados obtenidos fueron positivos, como el aprendizaje y memorización de las tablas de multiplicar de forma no secuencial, la reducción del tiempo empleado en la resolución de las pruebas con un aumento en el tiempo de ejercitación, la motivación y el agrado por la práctica del contenido temático en el entorno virtual, y la motivación para mejorar los resultados.

Por otro lado, Muñoz (2017) desarrolló un proyecto titulado “Recurso digital interactivo para potenciar las habilidades lógico-matemáticas” en el colegio Ramón de Zubiría de Bogotá, Colombia. Este proyecto se implementó con 20 estudiantes de jardín, con una edad de 4 años. El investigador utilizó un recurso digital interactivo que involucraba las TIC como medio para potenciar las habilidades lógico-matemáticas. Diseñó y aplicó una plantilla lúdica en Blogger, de su autoría, que contribuyó a potenciar y desarrollar las destrezas y habilidades de los estudiantes, evidenciando una mejora en la motivación, la curiosidad y la autonomía en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como una mejora en su capacidad de concentración. Esta investigación permitió comprender la importancia de fomentar la curiosidad en los niños mediante recursos educativos innovadores y atractivos, lo que aumenta las posibilidades de éxito al enseñar la habilidad de comprender la relación entre números y cantidades.

En el artículo de Simanca et al. (2017) titulado “Página web para el desarrollo del pensamiento lógico infantil”, se presenta la implementación de una página web llamada “Mi colegio en la nube” como un recurso didáctico innovador y motivador. Esta página permitía a los estudiantes acceder a contenido pedagógico, lúdico y motivador, que trascendía el ámbito escolar y se extendía al entorno familiar. Esto es un aspecto de gran importancia en cuanto al impacto logrado por este recurso digital. Además, se utilizó como una herramienta de apoyo escolar, ya que los niños tenían acceso a juegos, videos, cuentos, canciones y guías de apoyo sobre contenidos académicos. La implementación de recursos didácticos digitales les permitió aprender mientras disfrutaban e incorporaba actividades lúdicas y experiencias innovadoras y placenteras. Este recurso digital contribuyó al fortalecimiento del desarrollo del pensamiento lógico-matemático, involucró a la familia y a la comunidad en el proceso de aprendizaje, y resaltó la importancia de

los recursos digitales para fortalecer la comprensión del pensamiento lógico infantil, lo cual es relevante para el desarrollo de los niños.

En el artículo de Simanca et al. (2017) titulado “Página web para el desarrollo del pensamiento lógico infantil”, se presenta la implementación de una página web llamada “Mi colegio en la nube” como un recurso didáctico innovador y motivador. Esta página permitía a los estudiantes acceder a contenido pedagógico, lúdico y motivador, que trascendía el ámbito escolar y se extendía al entorno familiar. Esto es un aspecto de gran importancia en cuanto al impacto logrado por este recurso digital. Además, se utilizó como una herramienta de apoyo escolar, ya que los niños tenían acceso a juegos, videos, cuentos, canciones y guías de apoyo sobre contenidos académicos. La implementación de recursos didácticos digitales les permitió aprender mientras disfrutaban e incorporaba actividades lúdicas y experiencias innovadoras y placenteras. Este recurso digital contribuyó al fortalecimiento del desarrollo del pensamiento lógico-matemático, involucró a la familia y a la comunidad en el proceso de aprendizaje, y resaltó la importancia de los recursos digitales para fortalecer la comprensión del pensamiento lógico infantil, lo cual es relevante para el desarrollo de los niños.

Aguayza et al. (2020), en su investigación llamada “Árbol ABC para el desarrollo lógico matemático en Educación Inicial”, aplicada en Cuenca, Ecuador, implementaron la página web “Árbol ABC” como recurso didáctico innovador para 10 niños y 10 niñas de edades comprendidas entre los 3 y los 5 años, pertenecientes a la educación inicial. Esta propuesta se basaba en que los estudiantes adquirieran el aprendizaje a través de juegos educativos, fundamentados en la teoría de las inteligencias múltiples. En dicha página web se encuentran juegos de aprendizaje de matemáticas, lenguaje e inglés, así como juegos de colores, arte y lógica. Al utilizar el “Árbol ABC”, también se medía el interés que presentaban los niños por aprender, las dificultades para resolver los problemas planteados, el aprendizaje entre pares, la relación entre los estudiantes, la facilidad o dificultad al manipular y seguir las instrucciones, y la capacidad para respetar las normas de trabajo, como por ejemplo, respetar los turnos.

Finalmente, los resultados evidenciaron un aumento en el interés y la motivación por el aprendizaje, así como una mejora en la capacidad para la resolución de problemas lógico-

matemáticos. Se determinó que los recursos digitales favorecen la motivación hacia el aprendizaje, concluyendo que las tecnologías contribuyen a mejorar la calidad educativa.

Pineda (2018), en su investigación titulada “Uso de Recursos Educativos Digitales y aprendizaje autónomo de estudiantes universitarios en un contexto de educación virtual”, desarrollada en el marco de la Maestría en Educación línea TIC de la U. de A., exploró la relación entre los Recursos Educativos Digitales Abiertos y el aprendizaje autónomo, con el objetivo de contribuir a la educación superior a distancia virtual. Se encontró que los Recursos Educativos Digitales Abiertos poseen características técnico-pedagógicas con tendencias muy marcadas que influyen en el aprendizaje autónomo. Además, se concluye que, para lograr una transformación en los esquemas tradicionales hacia un mayor uso de las TIC en la educación, es necesario comprender bien dichos esquemas en consonancia con la convergencia de estrategias didácticas, a fin de desarrollar nuevos hábitos pedagógicos y didácticos en los docentes.

Marín et al. (2018), en su artículo “Competencia Argumentativa Matemática en los Recursos Educativos Digitales Abiertos”, reconocen que el conocimiento matemático relacionado con el manejo de simbolismos, ecuaciones, gráficos y cálculos, no siempre es comprendido por los estudiantes en relación con su aplicación en la vida cotidiana. Por tanto, es responsabilidad de los docentes diseñar estrategias didácticas centradas en el desarrollo de competencias argumentativas matemáticas. Ellos llevaron a cabo un estudio con algunos estudiantes de sexto grado de primaria en Colombia, utilizando Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), lo que generó cambios en el estado de la argumentación matemática encontrada inicialmente en comparación con el estado final, una vez que se incorporaron procesos didácticos mediados por los REDA. Como conclusión, los autores identificaron que la aplicación de estrategias centradas en recursos educativos digitales abiertos contribuye al desarrollo del pensamiento lógico-formal y despliega en el estudiante competencias argumentativas.

Giraldo, Baldiris y Salas (2015) presentan en su artículo “Diseño e implementación de Recursos Educativos Digitales Abiertos Inclusivos en el marco de la estrategia de formación y acceso de Computadores para Educar en el Departamento de Córdoba-Colombia” propuestas que se articulan en torno a la estrategia de formación de Computadores para Educar. Esta estrategia

tiene como objetivo fomentar el uso y la apropiación de las TIC en el sistema escolar para diversos docentes del departamento de Córdoba. Los autores concluyen que los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) brindan la oportunidad de crear nuevos escenarios pedagógicos y entornos de aprendizaje inclusivos.

### **3.2. Propuesta didáctica en la enseñanza de las matemáticas en educación básica primaria**

Carvajal (2008) desarrolla una “propuesta didáctica para la enseñanza de las magnitudes de masa y peso en la educación básica”. Esta propuesta se basa en la elaboración de talleres, el análisis de pruebas y la sistematización de las intervenciones realizadas con estudiantes de quinto grado en la Institución Educativa Guadalupano de la Salle en Medellín. Se utiliza la ingeniería didáctica como método de investigación para encontrar la forma más apropiada de enseñar estas magnitudes. El autor también destaca que la incorporación de las nuevas tecnologías ha llevado a que algunos símbolos, como la arroba (@), tengan un significado diferente para los estudiantes, lo cual resalta la importancia de aprovechar el uso de las TIC para enseñar conceptos matemáticos en la educación primaria.

Meza y Barrios (2010) presentan una “Propuesta Didáctica para la Enseñanza de las Fracciones con estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Alfonso Builes Correa de Planeta Rica, Córdoba”. Identificaron que la forma mecánica y aislada de enseñar las fracciones genera resultados deficientes en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, cuando se aplicaron actividades basadas en Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), los estudiantes comenzaron a desarrollar habilidades que les permitieron comprender de manera más significativa las estructuras matemáticas subyacentes en las fracciones. Esto demuestra que existen formas alternativas de enseñar matemáticas que favorecen el desarrollo del pensamiento matemático y contribuyen a mejorar la calidad de la educación.

Cerda, Fernández y Meneses (2014) presentan una “Propuesta Didáctica con enfoque constructivista para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas”. A través de un estudio preliminar, identificaron la baja comprensión matemática de los estudiantes que ingresan a la universidad, así como sus dificultades para interpretar y organizar la información en los enunciados

de los problemas matemáticos. La propuesta fue evaluada durante la implementación de actividades para mejorar la comprensión de los sistemas numéricos, y se obtuvieron resultados positivos en términos de comprensión y asimilación de la teoría matemática.

Aristizábal et al. (2016) se enfocaron en “El juego como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas”. Su objetivo fue diseñar y poner en funcionamiento una propuesta didáctica basada en actividades y juegos matemáticos, así como la resolución de problemas, en estudiantes de quinto grado en el colegio Henry Marín Granada, en Circasia, Quindío. La implementación de esta estrategia permitió el desarrollo del pensamiento numérico, evidenciando habilidades como la capacidad de relación, análisis, comprensión, procesamiento, abstracción, síntesis y generalización. Además, se observó la motivación de los estudiantes. Este enfoque pone de relieve la importancia de reflexionar sobre los métodos didácticos utilizados en el aula y adaptarlos para lograr un aprendizaje significativo.

Sabonete, Gamboa y Mestre (2016) presentan una “Propuesta didáctica para el diseño de problemas matemáticos en escuelas angoleñas de segundo ciclo”. Destacan la importancia de proporcionar espacios para la individualización de conocimientos, la formulación de interrogantes y la resolución de problemas en situaciones de aprendizaje. Basándose en su experiencia educativa en Angola y Cuba, ofrecen una propuesta didáctica para el diseño de problemas de matemáticas en la Escuela de segundo ciclo "Comandante Vilinga" de Huambo, Angola. Esta propuesta contribuyó a mejorar el rendimiento de los alumnos y a abordar con éxito nuevas situaciones de aprendizaje en la asignatura.

Sandoval y Ercilla (2017) llevaron a cabo una investigación sobre “Metodologías didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemáticas”. El estudio se realizó con estudiantes de cuarto año de educación general básica en la escuela María Clara Díaz Mejía, en Tumbaco, Quito. El objetivo fue fortalecer el aprendizaje a través de una propuesta didáctica que promoviera la interacción entre docentes y estudiantes, creando un ambiente armónico en el aula para obtener un aprendizaje de calidad en matemáticas. La propuesta incluyó actividades como estrategias de aprendizaje, trabajo en equipo, cálculo mental rápido, juegos de visualización y resolución de problemas matemáticos. Estas actividades ayudaron a los

niños a adquirir seguridad y dominar los objetivos propuestos por los docentes durante el período escolar.

### **3.3. Las TIC en la enseñanza de operaciones matemáticas básicas**

Arango y Tamayo (2012) llevaron a cabo el proyecto “Validación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones”. Su objetivo fue formalizar la validación de Objetos de Aprendizaje encontrados en la web y clasificarlos según características específicas, con el fin de determinar su sentido pedagógico y didáctico para la enseñanza de las operaciones de suma y resta de fracciones en estudiantes de tercer grado de educación básica primaria y alumnos de sexto grado de básica secundaria en las instituciones educativas Colegio San Juan Bosco e Instituto Salesiano Pedro Justo Berrío en Medellín. Además, buscaron ratificar el valor de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas y los múltiples recursos disponibles para los docentes en la web. Los resultados mostraron que los OVA han sido mínimamente considerados en el contexto colombiano debido a la escasa bibliografía producida y encontrada sobre el tema. Sin embargo, los recursos TIC utilizados en los grupos experimentales de ambas instituciones resultaron eficaces para que los estudiantes aprendieran los procesos y procedimientos de suma y resta de fracciones, demostrando su eficacia en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

Rojas et al. (2015) presentan el proyecto “Aplicación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas”, cuyo objetivo fue diseñar estrategias didácticas reflejadas en la cartilla MATHTIC. Esta cartilla proporcionó a los docentes las herramientas para rediseñar sus prácticas pedagógicas y contribuir a guiar a los estudiantes de séptimo grado en el ejercicio de las operaciones básicas con fracciones. Se crearon ambientes de aprendizaje ricos, diversos y contextualizados que permitieron el trabajo interactivo, colaborativo y participativo. Los resultados mostraron una notable mejora en el rendimiento académico de los estudiantes y un aumento en su interés por el área de matemáticas. Los docentes reconocieron que la web, con todos sus recursos, motiva los procesos de enseñanza-aprendizaje y facilita la entrega de información de manera precisa, fácil y divertida, lo que lleva a los estudiantes a asumir retos en la sociedad.



López (2015) en su tesis de grado titulada “El uso de las TIC en los libros de texto de matemáticas: una investigación documental” plantea que el uso de los libros de texto es una práctica tradicional en la enseñanza de las matemáticas en Colombia. Mediante una encuesta realizada a 40 docentes de diferentes instituciones educativas de Medellín, se exploró la forma en que se utiliza el uso de los libros de texto y las TIC en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Los resultados revelaron que aproximadamente el 93% de los docentes encuestados utilizan los libros de texto en sus procesos de enseñanza, mientras que el 15% de ellos emplea las TIC como apoyo en la enseñanza de las matemáticas. Además, se realizó una revisión de los documentos rectores de la Educación en Colombia para comprender cómo se estipula el uso de estos recursos educativos en la enseñanza de las matemáticas, y se contrastó esta información con una búsqueda documental sobre su uso en los libros de texto más utilizados en la educación media en Medellín.

En su artículo, González (2019) tiene como objetivo fortalecer el manejo de las operaciones de suma y resta de fracciones a través de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en estudiantes de cuarto grado de educación básica primaria en una institución educativa colombiana. Como resultado, se observó un crecimiento en el manejo operacional matemático de los estudiantes, pasando de un nivel insuficiente a uno satisfactorio. Además, se identificó que las técnicas tradicionales de enseñanza resultan incómodas y tediosas para el aprendizaje, lo que lleva a los educadores a buscar métodos más entusiastas, prácticos, rápidos e interactivos que permitan a los niños participar en su propio crecimiento académico.

Por otro lado, Vargas et al. (2020) presentan en su artículo “Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas” una aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mediado por TIC para superar las Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM) centradas en las operaciones básicas en 23 estudiantes de sexto grado en una institución educativa pública colombiana. La prueba inicial mostró que el 27% de los estudiantes tenía un desempeño bajo, mientras que el 7% tenía un desempeño superior. Sin embargo, en la prueba final, el 83% de los estudiantes logró un desempeño superior y ninguno obtuvo un desempeño bajo, lo que lleva a concluir que el ABP y las TIC son

excelentes estrategias de aprendizaje para adquirir conocimientos matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Salazar (2017) diseñó una “propuesta metodológica que contribuye a la enseñanza de la operación de división exacta de números enteros mediante la resolución y planteamiento de problemas mediados por las TIC en estudiantes de séptimo grado en la Institución Educativa Navarra, ubicada en el municipio de Bello”. La propuesta abordó el tema en tres etapas: la primera fue la enseñanza tradicional de la operación de división; la segunda etapa incluyó actividades lúdico-educativas con la recta numérica, palillos de colores y canastas de huevos, que permitieron a los estudiantes reconocer el conjunto de números enteros y sus operaciones, y facilitaron la comprensión de la división de números enteros; y, finalmente, en la última etapa se evaluaron los procesos para identificar las principales dificultades, el impacto en la población estudiantil y las posibles mejoras en futuras propuestas en el campo de las matemáticas.

Además, se utilizó la plataforma Moodle como herramienta para el aprendizaje de las operaciones de números enteros. Esta plataforma proporcionó lecturas, evaluaciones, videos, textos y juegos educativos que permitieron a los estudiantes afianzar sus conocimientos sobre el tema. Al final, se evaluaron situaciones-problema para que los estudiantes adquirieran un mayor dominio de la operación de división a través del uso de Moodle. Esto permitió analizar los conocimientos previos de los estudiantes (diagnóstico) y fortalecer los procesos de aprendizaje de las operaciones de suma, resta y multiplicación mediante los contenidos didácticos de la plataforma.

## 4. Referentes teóricos

A continuación, en este apartado se presentan las consideraciones teóricas y conceptuales de autores que abordan las temáticas que componen de manera holística la problemática tratada en este proyecto de investigación. Estas consideraciones teóricas y conceptuales son fundamentales para sustentar el análisis de los resultados, permitiendo así realizar una comparación adecuada entre lo teórico y lo observado. El objetivo es garantizar la pertinencia y la veracidad en el análisis de los resultados.

### 4.1. Didáctica

Medina (2012), define la didáctica (del griego *didaskhein*, “enseñar, instruir, explicar”) como “la disciplina científico- pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje” (p. 1). Desde este punto de vista, esta disciplina permite al estudiante aprender los diferentes temas en los procesos de enseñanza, en los que se encuentra inmerso.

La definición de Díaz (1999), explica que la didáctica se nutre de elaboraciones de diversas disciplinas: la sociología, la historia, la antropología, la psicología y el psicoanálisis, pero busca efectuar sus desarrollos a partir de la exigencia de reflexionar e intervenir en el aula. La didáctica pretende orientar los procesos de enseñanza, pero se vuelve tecnicista cuando se niega a analizar los fundamentos conceptuales de tales propuestas (p. 14).

Por otro lado, Barriga (como se citó en Medina 2012), define la didáctica escolásticamente como una disciplina teórica, histórica y política que tiene su propio carácter teórico porque responde a concepciones sobre la educación, la sociedad, el sujeto, el saber y la ciencia; es histórica, ya que sus propuestas responden a momentos históricos específicos y es política porque su propuesta está dentro de un proyecto. Cabe destacar que esta disciplina es la encargada de articular la teoría con la práctica (p. 1).

Y, Por último, Pérez (2009) expone que, por medio de la didáctica, se le permite al docente y al estudiante vivenciar el conocimiento de una forma más completa y enriquecedora, puesto que,

en el encuentro en el aula de clase, el docente es el encargado de hacer de la práctica, una articulación con la teoría y así orientar la adquisición del conocimiento por parte del estudiante, de una forma práctica y significativa para éste, de tal forma que se convierte el docente en un facilitador del aprendizaje mejorando los entornos de aprendizaje de sus estudiantes (p. 41).

Estos conceptos permiten al docente establecer interrogantes frente a su práctica pedagógica y llevarlas a cabo en un ambiente diferente, donde el proceso enseñanza-aprendizaje se base en la motivación y necesidades de ambas partes, articulando pertinente y eficazmente la teoría de las áreas y la práctica de los conocimientos en cada encuentro.

#### **4.2. Estrategia y estrategias didácticas**

Según el Diccionario de las Ciencias de la Educación (1987), el concepto de estrategia (del latín *strategema*, y del griego *strategia*, de *strategos*, general, jefe) “Es el conjunto de acciones identificables, orientadas a fines más amplios y generales” (p. 408). Es decir, su aplicación requiere de un perfeccionamiento por parte del docente, para que la estrategia didáctica sea entendible y generadora de nuevos y mejores conocimientos.

De otra manera, Fernández (como se citó en Melquiades, 2014) dice que “las estrategias son procedimientos que orientan acerca de la utilización de una habilidad o del conocimiento necesario para resolver un problema” (p. 46). Esto es, que facilitarán el aprendizaje del estudiante a través de ejercicios que promuevan su desenvolvimiento dentro y fuera del aula.

Las estrategias didácticas parafraseando a Pérez (2009), son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica. Es decir, en el caso de las matemáticas, el profesor de manera específica detalla cada tema y aspecto del área de las matemáticas dentro del aula, facilitando su planeación y dando pauta a que se lleven a cabo con éxito las actividades educativas para el enriquecimiento intelectual del estudiante y lograr así que se dé un buen aprendizaje. Pero para ello, el docente tendrá que organizar cada procedimiento que vaya a implementar.

Capcha (como se citó en Rios, 2021) expone que las estrategias didácticas son recursos para que los docentes puedan reorganizar la enseñanza utilizando una visión de enseñanza y aprendizaje diversificado, enfocándose en los aprendizajes; para ello debe utilizar recursos determinados como un soporte de aprendizaje. Por ende, se debe considerar que la estrategia didáctica va más allá de utilizar una técnica con diferentes actividades establecidas o tareas para que se deban desarrollar.

Respecto a lo anterior, Mansilla y Beltrán (2013) expresan lo siguiente: “La estrategia didáctica se implementa como una organización de actividades que permite concretar los objetivos y contenidos” (p. 29). Por lo tanto, las estrategias didácticas cada día cobran mayor importancia dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje. A través de ellas, es posible enseñar los contenidos matemáticos de diversas formas con el fin de lograr un conocimiento constructivo. Esto permitirá al docente implementar e innovar en su enseñanza para transmitir cada tema de matemáticas. Para ello, deberá proponer nuevos métodos, técnicas, recursos y estrategias que sean fáciles de utilizar, de manera que facilite el aprendizaje y comprensión por parte del alumno. Además, es importante combinar las estrategias didácticas con juegos, ilustraciones, material didáctico y recursos educativos digitales abiertos. Como plantea Cotic (2014), para lograr la integración de las TIC en el aula de matemáticas, es fundamental el interés y la capacidad del docente para generar un ambiente de aprendizaje que fomente la producción de conocimientos a través de clases dinámicas, estimulando el aprendizaje continuo y el trabajo colaborativo de los alumnos.

#### **4.3. Propuesta didáctica**

El MEN (como se citó en García, 2009), apunta que las propuestas didácticas son socialmente pertinentes y “se articulan muy bien con el objetivo de contribuir a la formación integral de los sujetos y a la construcción de las identidades culturales nacional, regional y local, como lo proponen las normas colombianas” (p. 4). Por tanto, es responsabilidad del docente establecer las vías metodológicas por las cuales puedan desarrollarse dichas propuestas didácticas.

Según aportan Cerda, Fernández y Meneses (2014), una propuesta didáctica debe atender a los fundamentos, pilares, objetivos y estructura correspondientes al área asignada. Esto implica que

los materiales de trabajo deben ofrecer una amplia gama de situaciones de aprendizaje, especialmente aquellas relacionadas con la cotidianidad de los estudiantes, para poder utilizar una diversidad de estrategias que ayuden a superar dificultades en la organización de la información y en la resolución de ejercicios y problemas.

Para Duque, Quintero y Duque (2016), los componentes del sistema didáctico relacionados con la propuesta didáctica se dividen en cuatro momentos: motivación, creación, vivencia y evaluación. La motivación surge a partir de la observación y reflexión sistemática sobre las realidades educativas del entorno. La creación se plantea a partir del análisis de textos, teorías y vivencias significativas que puedan ser adaptadas y replicadas por el docente. La vivencia implica la aplicación de lo generado en el punto anterior y la sistematización de los resultados. Y la evaluación consiste en la socialización de la propuesta ante pares académicos y la comunidad involucrada, con el fin de validar su pertinencia y eficacia, así como recopilar comentarios y sugerencias para mejorarla y abordar la problemática.

Por otro lado, Cardona y Chaurra (2017) proponen que, para llevar a cabo una propuesta didáctica, se deben justificar las razones por las cuales es importante desarrollar acciones innovadoras que permitan reflexionar sobre la didáctica, en consonancia con la realidad educativa abordada. Esto posibilita problematizar los espacios educativos, las situaciones y los procesos reales del contexto propio en los ambientes de aprendizaje desarrollados durante la práctica docente.

En ese sentido, Marín et al. (2018) explican que las propuestas didácticas son cada vez más importantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que permiten enseñar los contenidos matemáticos de diversas formas para lograr un conocimiento constructivo. Una vez que se han incorporado procesos didácticos mediados por los REDA a las propuestas, su aplicación contribuye al desarrollo del pensamiento lógico-formal y a desplegar en los estudiantes competencias argumentativas.

#### **4.4. Enseñanza de las matemáticas**

La enseñanza de las matemáticas ha estado vinculada al estudio de diferentes teorías y estrategias para su comprensión. Cada día surge nueva información, nuevos postulados y nuevas formas de entender la vida y las diversas formas de integración social. Por ejemplo, según Freudenthal (1983), basado en su propuesta fenomenológica didáctica, critica la enseñanza centrada en el desarrollo de conceptos, ya que esta forma de instrucción enfatiza el aspecto formal de las definiciones. Además, señala que esta manera de enseñar fragmenta las relaciones con otros contenidos matemáticos y no se fundamenta en la experiencia del estudiante, lo que provoca que los conceptos queden aislados en la mente del alumno y dificulta su aplicación en la resolución de problemas asociados a la vida cotidiana.

Por lo tanto, en los primeros años de formación del niño es importante aplicar las matemáticas en la vida cotidiana a través de diversas actividades significativas. Esto permitirá sentar las bases necesarias para comprender e interpretar los diferentes problemas que surjan del contexto. En consecuencia, el educador debe ser visto como un facilitador de la enseñanza, alguien que sea recursivo y amante de su profesión, para lograr la armonía entre la escuela y la comunidad, y así desarrollar las competencias básicas exigidas por el MEN (2006). Según los Estándares Básicos de Competencia, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas deben estar alineados con los siguientes cinco procesos generales contemplados en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Estos procesos permitirán alcanzar los objetivos planteados en el área durante el año escolar.

Además, los contenidos a desarrollar deben estructurarse en cinco pensamientos: numérico, espacial, métrico o de medida, aleatorio o probabilístico y variacional. Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y significado de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

En cuanto a las operaciones básicas matemáticas, Vergnaud (1991) explica que la división representa un problema para el niño, en gran medida, debido a la forma en que el docente la enseña. Además, esto afectará la adquisición de conocimientos en otros conceptos que dependen de ella posteriormente. Por otro lado, los ejercicios y problemas asociados a esta operación no se relacionan con la vida social y cultural del estudiante, lo que hace que pierdan sentido y como consecuencia, los alumnos tienen un menor dominio de estos procesos algorítmicos.

Por otro lado, existen muchos factores que influyen en la enseñanza de las matemáticas en escuelas rurales o urbanas. Algunos de estos factores mencionados por Colbert (2017) en el libro “Hacia una nueva escuela del siglo XXI” son las metodologías tradicionales que enfatizan la memorización en lugar de la comprensión, y no dan importancia al desarrollo de habilidades de pensamiento superiores, lo cual es difícil de aplicar en escuelas con recursos limitados y una alta heterogeneidad de edades y ritmos de aprendizaje debido al ingreso tardío y la repetición. Otro factor es la falta de textos y materiales educativos apropiados y coherentes que consideren metodologías activas y participativas, teniendo en cuenta las características y necesidades de las escuelas y los contextos en los que se encuentran inmersas. Es importante tener en cuenta estos aspectos durante la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que la educación primaria constituye el núcleo central de la educación básica. Por lo tanto, el desafío consiste en definir lo que realmente es posible enseñar de manera vivencial en la escuela, para que los estudiantes puedan aplicar lo aprendido en su vida cotidiana.

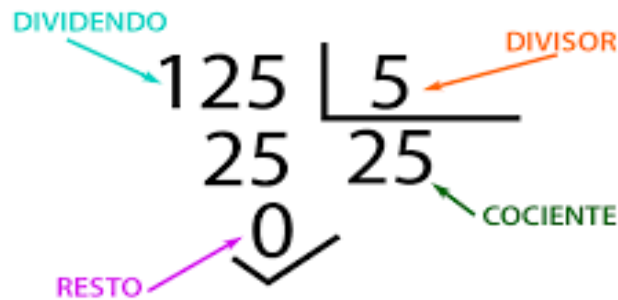
#### **4.5. División**

Castro et al. (1995) afirman que dividir es repartir una cantidad en partes iguales. La división está compuesta por diferentes elementos: el dividendo, que es lo que se va a repartir; el divisor, que es el número de partes en las que se va a dividir; el cociente, que es el resultado de la operación; y el residuo, que es lo que queda o sobra después de hacer el reparto. El residuo es cero cuando las divisiones son exactas y diferente de cero cuando la división no es exacta. La división se compone de estos cuatro términos, como se puede apreciar en la siguiente figura:



## Figura 7

### *La división y sus términos*



Fuente: autoría propia.

Conceptualmente, la división engloba dos nociones relacionadas pero diferentes: la de “separar” y la de “repartir”. Según el Diccionario Panhispánico de Dudas (2005) de la Real Academia de la Lengua Española, dividir consiste en determinar cuántas veces una cantidad, denominada dividendo, contiene a otra cantidad, llamada divisor. También se puede entender como reemplazar en una proporción cada antecedente por la diferencia entre él y su consecuente.

Desde un enfoque conceptual, Vergnaud (1991) señala que “la división, por su parte, no siempre es exacta, y el cociente no es solo el resultado de aplicar el operador al operador. El resultado real es la pareja (cociente, residuo), donde el residuo puede ser cero” (p. 156). Esto resalta la importancia de considerar el residuo como parte fundamental de la operación de la división, lo cual evidencia que la división, según el autor, no es la operación inversa de la multiplicación.

Para llevar a cabo la operación de división, es necesario utilizar otras operaciones distintas a la multiplicación. Lo mismo ocurre al querer comprobar dicha operación. Vergnaud (1991) explica que “en el ámbito de las reglas de operación, la división es claramente la más compleja de las cuatro operaciones, ya que involucra la sustracción, la multiplicación y la búsqueda mediante aproximación o ajuste de las cifras del cociente” (p. 157).

En contraste a lo anterior, para Orozco (2009), la división es la operación inversa a la multiplicación y se representa:  $c \div b = a$ , o  $c \div a = b$  siempre que  $a \times b = c$ . Así que es útil tener en

cuenta que el residuo tiene la misma importancia cuando es cero u otra cifra diferente, ya que por el teorema fundamental de la aritmética, si  $c/b=a$  con residuo  $r$ ,  $c= (axb) +r$ . Por ejemplo:  $68/12 = 5$  con residuo 8, porque  $68 = (12 \times 5) + 8$ .

Para comprender plenamente la operación de la división, se debe recordar las propiedades de esta. Según Luque et. al. (2002) “la división no es conmutativa y no es asociativa, pero sí, se cumple parcialmente la propiedad distributiva de la división respecto a la adición si la división está a la derecha de la suma” (p.70). Esto significa que la propiedad distributiva, va a la derecha de la división respecto a la adición:  $(6 + 4) / 2 = (6 / 2) + (4 / 2)$

$$10 / 2 = 3 + 2$$

5

Esta condición sólo se cumple únicamente si la división está al lado derecho de adición. Se relaciona cada término de la adición con el divisor y se operan.

#### **4.6. Pensamiento numérico y sistemas numéricos**

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) plantean en la estructura curricular los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto como elementos constitutivos del currículo para fortalecer el aprendizaje matemático. El currículo se organiza en torno a pensamientos o sistemas, que incluyen: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, y procesos matemáticos.

La presente propuesta de investigación se enfoca en el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, específicamente en la comprensión del concepto de las operaciones básicas. Según el MEN (1998), en los lineamientos del área, se identifican dos tipos de problemas en la comprensión del concepto de la división: repartir y agrupar o sustraer repetidamente, los cuales se abordan en el quinto grado.

En el libro “Interpretación e Implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas” se menciona que el desarrollo del pensamiento numérico es el nuevo enfoque que debe guiar el estudio de los sistemas numéricos. A través del estudio profundo de los sistemas numéricos, se pueden desarrollar habilidades para comprender los números, utilizarlos en métodos cualitativos o cuantitativos, realizar estimaciones y aproximaciones, y en general, utilizarlos como herramientas de comunicación, procesamiento e interpretación de la información en contextos con el objetivo de adoptar posturas críticas frente a ella y participar activamente en la toma de decisiones relevantes para la vida personal y social. Esta idea es respaldada por McIntosh (como se citó en NCTM, 1989):

El pensamiento numérico se refiere a la comprensión en general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones (p, 54).

En relación a lo anterior, a medida que los alumnos tienen la oportunidad de utilizar los números y reflexionar sobre ellos en contextos significativos, su pensamiento numérico evoluciona a través de diversos métodos de cálculo (escrito, mental, con calculadora, estimación), procesos de estimación y aproximación, y, sobre todo, a partir de la construcción conceptual de las operaciones básicas mediante la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, se espera que durante el quinto grado, los alumnos desarrollen gradualmente habilidades descriptivas, explicativas y argumentativas relacionadas con los sistemas numéricos, sistemas de numeración, así como el uso y significado de ambos en contextos científicos y en su vida cotidiana individual.

#### **4.7. Las TIC en la Educación**

Para Cobo (2009), las TIC son “Dispositivos Tecnológicos, (hardware y software) que permiten editar, producir, eliminar, recuperar, compartir, enviar, crear, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información, como la Computadora, Smartphone, Tablet, que cuentan con protocolos comunes” (p. 18). Es por esto que el docente debe aprovechar las ventajas de estos dispositivos, ya que permiten una comunicación y avance más eficientes en términos de conocimiento y manejo de la información.

Por otro lado, Cano (2017) plantea concepciones sobre el uso educativo de las TIC, sus aplicaciones en el aula y los estilos de enseñanza basados en ellas. Estos perfiles de docentes formados en el uso pedagógico de las TIC en el aula de clases responden a la dimensión cognitiva (lo que el docente sabe sobre las TIC a partir de la formación e interacción con la tecnología), la dimensión actitudinal (la forma en que el docente asume la integración de la tecnología) y la dimensión valorativa, que implica una postura crítica hacia esta. Todo esto también tiene en cuenta las particularidades de los procesos de formación docente en TIC, la realidad del contexto, el desarrollo de las tecnologías y su cada vez más amplia presencia en las escuelas, así como la ruta de desarrollo profesional docente establecida por el Ministerio de Educación de Colombia.

Según la autora, la relación entre las concepciones docentes sobre el uso educativo de las TIC y los usos de las TIC en el aula determina la tendencia del docente hacia un estilo de enseñanza específico (perfil), siendo el estilo Mediacional el más común. En este estilo, el uso de las TIC por parte de los docentes está estrechamente relacionado con la competencia comunicativa, y la concepción predominante es Transmisionista/Reproductiva. También es autorreflexivo, ya que los docentes utilizan las TIC con el propósito de promover un rol activo de los estudiantes como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje a través de la resolución de problemas pertinentes a su realidad. En esta concepción, el contenido adquiere un significado subjetivo y permite consolidar los aprendizajes (concepción Abierta/Autónoma). De esta manera, los contenidos dejan de ser memorizados de forma externa y pasan a formar parte de la vida cotidiana del estudiante, ampliándose con la incorporación de nuevos conocimientos.

Por último, la concepción Interaccionista/Constructiva considera al estudiante y su entorno como unidades separadas con interacciones entre ellas, por lo que el docente debe llevar a cabo reflexiones en torno a su propia práctica docente mientras la desarrolla en el aula con sus estudiantes. De esta manera, tanto los conocimientos pedagógicos y didácticos del docente como los conocimientos teórico-prácticos del estudiante, ambos mediados por las TIC, se construyen de forma continua mientras comprenden cómo el entorno influye en su vida y cómo pueden influir en él, tanto positiva como negativamente.

Asimismo, los procesos de formación docente en TIC han llevado a la transformación de los estilos de enseñanza, marcando formas particulares de utilizar las TIC en las que se combinan el conocimiento sobre estas herramientas, la reflexión sobre las posibilidades educativas que ofrecen, los momentos adecuados para utilizarlas durante el acto pedagógico y las particularidades que presentan los contextos educativos para usar estos recursos de manera específica y frecuente.

De acuerdo con todo lo mencionado anteriormente, esta propuesta de investigación se basa en el uso de las TIC para analizar los efectos de una propuesta didáctica basada en el uso de Recursos Educativos Digitales Abiertos en los procesos de enseñanza y, sobre todo, en el aprendizaje de la división como operación matemática en estudiantes de quinto grado, tanto en zonas rurales como urbanas, en tres instituciones educativas diferentes.

#### **4.8. Recursos educativos digitales abiertos**

Stamenka (2011), describe los Recursos Educativos Digitales Abiertos, como:

Cualquier tipo de recurso [digital] (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje) que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso (p.115).

Es decir, un Recurso Educativo Digital Abierto es cualquier tipo de material con una intencionalidad y finalidad específicas dentro de un contexto educativo. Esta información se encuentra en formato digital y está disponible en Internet bajo una licencia de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y personalización por parte de cualquier docente en caso de ser necesario. Esto ha llevado a que los Recursos Educativos Digitales Abiertos se conviertan en herramientas indispensables en el aula, ya que poseen una intención formativa y pueden ser utilizados de manera didáctica.

Otra versión de este concepto la ofrece Díaz (2018), quien afirma que un “recurso digital educativo es cualquier tipo de información organizada en formato digital, diseñada para ser

utilizada directamente en una computadora por parte del docente, el estudiante o cualquier miembro de la comunidad educativa” (p.45). Esto se alinea con otra denominación utilizada por Castillejo (2018), quien menciona los “recursos educativos de libre acceso” adoptados en la profesión docente. Estos recursos se definen como materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su uso, adaptación y distribución gratuita. Además, un recurso que se incluya en esta categoría debe cumplir tres condiciones inseparables e indispensables: ser educativo, ser digital y ser de libre acceso, es decir, abierto.

Para Cutiño, Bonet y Dowins (2017):

El uso de la tecnología y de los recursos educativos digitales como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje [...] permite: implementar actividades propias del enfoque por competencias, fomentar la autonomía de los estudiantes, integrar diversas herramientas en red, fomentar el trabajo colaborativo, mejorar el aprendizaje, insertar diversos medios de comunicación entre docentes y estudiantes (p.5).

En cambio, Morera (2015) expone que los Recursos Educativos Digitales Abiertos:

deben formar parte de la planeación de la asignatura para que realmente generen impacto en el proceso educativo, [ya que] en la programación de clase el recurso puede incidir de dos formas: a) Como un medio de apoyo a la metodología que se va a utilizar; o b) como el medio de transmisión del contenido, [lo que] ayudó a la ejercitación de los aprendizajes para aumentar la capacidad de memorización de los estudiantes y la agilidad en la resolución de operaciones mediante el uso del cálculo mental (p. 10).

Por lo tanto, los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) no son simplemente herramientas de apoyo para la labor docente o para cumplir con el currículo, sino que se han convertido en herramientas eficientes y efectivas para la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Por lo tanto, al seleccionar los recursos tecnológicos a utilizar, el docente debe considerar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como elementos didácticos y de comunicación. La elección del recurso depende de diversos factores, como la disponibilidad del

mismo, las condiciones ambientales del lugar donde se llevará a cabo la actividad, la edad y disposición de los estudiantes, entre otros. Por esta razón, los docentes, sin importar el área en la que se especialicen, tienen la tarea de fortalecer su apropiación de los REDA y las TIC en general, como pilares fundamentales de su trabajo.

En este contexto, surge el concepto de gamificación, definido por Pariente (2011) como “el uso de técnicas de diseño tomadas del mundo de los videojuegos para guiar al usuario a través de acciones predefinidas y mantener una alta motivación” (p.11). En el ámbito educativo, la gamificación se está implementando cada vez más en los procesos educativos, ya que los videojuegos pueden adaptarse pedagógica y didácticamente como elementos activos que hacen que el aprendizaje sea más rápido, ligero y divertido, al mismo tiempo que transmiten el conocimiento deseado.

Así, el proceso educativo se desarrolla de manera bidireccional entre el estudiante y el docente, con el objetivo de maximizar los beneficios potenciales de la gamificación. Por lo tanto, es de vital importancia que el docente esté bien capacitado para llevar a cabo un análisis pedagógico riguroso e intencionado, es decir, que sepa qué pretende lograr mediante la implementación de la gamificación, teniendo en cuenta las necesidades contextuales y personales de cada estudiante, para evitar generar efectos contrarios a los objetivos planteados inicialmente.

#### **4.9. Estudio de caso**

“El estudio de caso es un estudio de lo singular, lo particular, lo exclusivo” (Simons, 2011, p. 19). Con dicha frase, la autora quiere dar a entender, que el estudio de caso realiza descripciones de un contexto particular con personas particulares y sus interacciones, acontecimientos y circunstancias particulares. Simons (2011), lo define con “el término *enfoque*, para indicar que el estudio de caso tiene una intención de investigación y un propósito metodológico de mayor amplitud, que afectan a los métodos seleccionados para la recogida de datos” (p. 20).

Por otra parte, Martínez (2006) dice que el estudio de caso es un método que ofrece a los investigadores, de cualquier área del conocimiento, características claves como el valor, el beneficio, la utilidad práctica, la validez y fiabilidad de su diseño como estrategia metodológica de

la investigación científica principalmente cualitativa Respecto a su propósito, las investigaciones realizadas a través del método de estudio de caso pueden ser: descriptivas, si lo que se pretende es identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado, y exploratorias, si a través de las mismas se pretende conseguir un acercamiento entre las teorías inscritas en el marco teórico y la realidad objeto de estudio.

Con relación a la aportación teórica pretendida, tal como se mencionó anteriormente, cabe distinguir entre investigaciones cuyo objeto es generar teorías y las que se llevan a cabo para contrastar una teoría existente. El estudio de casos –inapropiado para el contraste de hipótesis– ofrece sus mejores resultados en la generación de teorías, mientras que los estudios cuantitativos se consideran aptos para la contrastación de teorías (Martínez, 2006, p. 171).

En el caso de este estudio, se pretende demostrar que el uso de los recursos educativos digitales abiertos en el contexto del aprendizaje de la división como operación matemática tiene un impacto significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de quinto grado, ya que los REDA proporcionan oportunidades de aprendizaje más dinámicas, motivadoras y personalizadas, facilitando la comprensión y aplicación de los conceptos de división. Y dado a que este estudio es de alcance descriptivo, lo que se pretende es identificar y describir los distintos factores de los REDA que ejercen influencia en el Aprendizaje de la División.



## 5. Metodología

La metodología de este proyecto es de tipo cualitativo. Según Cerda (2011), esta metodología se fundamenta en la comprensión de la realidad social, es decir, se preocupa por el contexto del individuo. Debido a esto, los datos recopilados durante el estudio no son cuantificables y no se pueden formular juicios de valor o hipótesis. En su lugar, se interpretan los significados que emergen del estudio. En este sentido, la investigación cualitativa se refiere a características, atributos o facultades no cuantificables que pueden describir, comprender o explicar los fenómenos sociales o las acciones de un grupo o del ser humano.

Esta metodología nos permite analizar, buscar e interpretar los efectos que tiene la propuesta didáctica apoyada en recursos educativos digitales abiertos en el proceso de aprendizaje de la división como operación matemática en estudiantes de quinto grado. El alcance de este estudio es descriptivo, pues de acuerdo con Ramos Galarza (2020), “en la investigación con alcance descriptivo de tipo cualitativo, se busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno” (p. 2-3). En base a lo expuesto, fue necesario reconocer las propiedades y características del fenómeno y la población objeto de estudio. Posteriormente, se sometió a un análisis cualitativo, examinando sus rasgos, cualidades, atributos, entre otros aspectos. Durante esta etapa, se encontraron investigaciones similares a la presente, pero es importante destacar que en este caso se llevó a cabo un estudio descriptivo en las tres instituciones donde los docentes investigadores llevaron a cabo su práctica pedagógica. El objetivo principal fue impactar positivamente en el problema de investigación mediante la implementación de una propuesta didáctica respaldada por Recursos Educativos Digitales Abiertos.

El método de este proyecto corresponde al de un estudio de casos, al cual López (2013) plantea:

Es la investigación empírica de un fenómeno del cual se desea aprender dentro de su contexto real cotidiano. El estudio de caso es especialmente útil cuando los límites o bordes entre fenómenos y contexto no son del todo evidentes, por lo cual se requieren múltiples

fuentes de evidencia. En un estudio de caso, un investigador conoce una realidad, un caso, acercándose a esa realidad según conveniencia o siendo informado off-line desde ella, independientemente de si se sigue una postura positivista o interpretativa. Al final emite un informe conocido coloquialmente como “el caso”. Los estudios de casos presentan diversas variaciones dependiendo de las siguientes variables: - Cantidad de casos (simple o múltiple). - Unidades de análisis (holístico o detallado). - Objetivo de la investigación (descriptiva, demostrativa, generativa); y - Temporalidad (diacrónica, sincrónica) (p. 140).

El estudio de caso se enfoca en analizar un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se presentan de manera precisa. Se utilizan múltiples fuentes de evidencia y las conclusiones se derivan estrictamente de pruebas empíricas concretas y verificables. Según Chetty (1996), esta metodología es rigurosa y adecuada para investigar cómo y por qué ocurren los fenómenos. Por otro lado, Sarabia (1999) sostiene que el estudio de caso puede satisfacer todos los objetivos de una investigación, incluso analizando diferentes casos con diferentes propósitos. En resumen, el estudio de casos es uno de los métodos más apropiados para comprender la realidad de la situación problemática y contextual del presente estudio. Permite triangular la información de las tres instituciones involucradas, a pesar de presentar contextos diversos, y así comprender de manera holística el fenómeno en cuestión, tal y como ocurre a continuación:

### **5.1. Fases metodológicas del estudio**

**Primera Fase – Planeación:** En esta fase, se llevó a cabo un estudio exhaustivo de los tres contextos en los que se enfocaron los trabajos de campo: tres Instituciones Educativas ubicadas en el departamento de Antioquia. La primera es la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, ubicada en Medellín, la capital del departamento. Las otras dos son el CER Alto Cacerí y la IER Cacerí, ubicadas en la zona rural de Cauca, la capital del Bajo Cauca Antioqueño.

Además, se realizó la primera parte de la propuesta didáctica a través de un taller en el cual se compartió con los estudiantes y padres de familia del grado quinto en las tres Instituciones Educativas involucradas el proyecto de investigación ya formalizado. Durante la presentación, se

resaltó su relevancia e importancia tanto para los estudiantes como para los docentes y la institución educativa en general. Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado de los padres de familia de los estudiantes de quinto grado (ver Anexos) para su participación en el estudio de investigación, respetando lo establecido en la Ley Estatutaria de Protección de Datos Personales: Ley 1581 de 2012.

Posteriormente, se llevó a cabo un segundo taller con el objetivo de identificar los conocimientos previos de los estudiantes de grado quinto en las tres instituciones sobre la división. Durante este taller, se administró una prueba diagnóstica (ver Anexos) denominada “Identificación del algoritmo de la división”, la cual es un Recurso Educativo Digital Abierto de Colombia Aprende que consta de quince actividades interactivas digitales. Esta prueba fue diseñada para evaluar el desempeño de los estudiantes en la división, tanto a nivel individual como en grupo. Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por los estudiantes fueron analizados utilizando una ficha de observación.

**Segunda fase – Implementación:** En esta fase, se diseñó y llevó a cabo la segunda parte de la propuesta didáctica (ver Anexos) llamada "Me divierto con la división". Esta secuencia didáctica ofrece un ambiente de aprendizaje respaldado por las TIC, específicamente mediante el uso de múltiples Recursos Educativos Digitales Abiertos. Su objetivo es favorecer los procedimientos algorítmicos y la resolución de problemas relacionados con la división como operación matemática en diversos contextos. La propuesta aborda los siguientes temas: la división como reparto, términos de la división, la prueba de la división, la división exacta e inexacta, propiedades de la división, división de números naturales de varias cifras, división de números terminados en ceros seguidos de ceros, cálculo de divisiones con igual cociente, estimación de cocientes, resolución de problemas de división y operaciones combinadas. La secuencia se divide en siete sesiones y se guía metodológicamente mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), definido por Botella y Ramos (2019), es una metodología activa y centrada en el estudiante que tiene un impacto positivo en su motivación. No se trata simplemente de una actividad complementaria para enriquecer la forma de impartir clases,

sino que constituye el trabajo principal de una o varias asignaturas. Parte de una pregunta concreta a la cual los estudiantes intentan dar respuesta a través de la construcción de un proyecto. El objetivo es que los estudiantes aprendan a manejar y utilizar los recursos disponibles, en este caso, las TIC, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la división.

**Tercera fase – Observación:** Durante cada sesión de la propuesta didáctica, se llevó a cabo un ejercicio de observación y registro de datos con el objetivo de comprender cómo se estaba construyendo el conocimiento y adquiriendo aprendizajes significativos en relación a la división por parte de los estudiantes de quinto grado en las tres instituciones educativas mencionadas anteriormente. Se puso énfasis en aspectos cognitivos y motivacionales. Además, se diseñaron y aplicaron diversas técnicas e instrumentos para recopilar información, los cuales se detallan más adelante (observación participante y grupos focales - ver formatos en: Anexos). El propósito de esto fue sistematizar, analizar y debatir los resultados obtenidos, con el fin de cumplir con los objetivos de la investigación.

**Cuarta fase – Reflexión:** En esta etapa se llevó a cabo la redacción del informe de investigación como resultado de la reflexión sobre los resultados obtenidos y el análisis cruzado de los teóricos que respaldan este proyecto de investigación. Se tuvieron en cuenta las categorías seleccionadas y se organizaron en una matriz para sistematizar la información recopilada en los grupos focales y la observación participante. El objetivo fue identificar, conocer y describir los aspectos que componen el fenómeno estudiado (como conceptos, opiniones o experiencias) mediante una estrategia analítica que cruza los aportes teóricos y los antecedentes con los resultados del estudio.

Posteriormente, se llevará a cabo la difusión de los resultados ante la comunidad académica y educativa. Se espera que este material investigativo se comparta en diferentes formatos y plataformas, con el objetivo de asegurar un acceso oportuno para conocer las experiencias vividas y planteadas en este proyecto de investigación.

## 5.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recopilar información sobre la influencia que ejercen los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) en el aprendizaje de la división como operación matemática en los estudiantes de quinto grado de las tres instituciones educativas, se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos. Estos fueron seleccionados con el objetivo de obtener la información más precisa posible y, a través de su análisis, poder responder a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados en este estudio.

La observación participante es una técnica de investigación cualitativa en la cual el investigador se involucra en el grupo, evento o fenómeno observado para obtener información desde adentro (Díaz, 2011). Esta técnica permite al autor de la investigación sumergirse en el campo investigativo, descubriendo realidades de los estudiantes que no son evidentes a simple vista y obtener información valiosa para la reflexión. Una muestra de ello, es la siguiente imagen, la cual fue tomada durante la ejecución de una de las sesiones de la secuencia didáctica:

### **Imagen 1.**

*Sesión #2 – Términos de la División*



*Estudiantes del CER Caceré participando en la sesión de diagnóstico. Realizaban una serie de ejercicios gamificados en REDA de la página [aulafacil.com](http://aulafacil.com)*

*Fuente: Elaboración propia (2022)*

Para este caso, se llevó a cabo el registro de la experiencia mediante fichas de observación, que son instrumentos de investigación de campo utilizados para describir específicamente lugares o personas. Para realizar esta observación, el investigador necesita estar presente en el lugar donde ocurren los hechos o eventos que son objeto de estudio.

La ficha de observación se creó a partir de las siguientes categorías: 1) Propuesta Didáctica, 2) Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) y 3) Aprendizaje de la División. Estas categorías generaron preguntas que debían responderse durante la ejecución de las sesiones, permitiendo el registro en tiempo real de todo lo ocurrido en el aula y facilitando el análisis posterior de la información.

Los grupos focales son entrevistas realizadas a un grupo reducido de personas, mediadas por un moderador, sobre un tema previamente establecido (Abarca et al., 2013). La información

obtenida proviene de la interacción entre los participantes y el enfoque lo proporciona el interés del investigador. Según Hernández et al. (2014), los grupos focales permiten analizar las interacciones y la construcción de significados, siendo el grupo la unidad de análisis. Por lo tanto, estos grupos focales permiten recopilar las experiencias de los estudiantes antes y después del desarrollo de la propuesta, favoreciendo la triangulación de experiencias de los grupos en las tres instituciones intervenidas en este proyecto, para su posterior análisis.

Al igual que en la técnica anterior, se crearon fichas de observación específicas para los grupos focales. Estas fichas contenían preguntas divididas en las categorías: 1) Propuesta Didáctica, 2) Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) y 3) Aprendizaje de la División. Las preguntas tuvieron en cuenta tanto los sentimientos como los conocimientos de los estudiantes, con el fin de responderlas durante la ejecución de las sesiones en tiempo real. Cabe destacar que se aplicaron dos veces: al principio (saberes previos) y al final (saberes adquiridos). De esta manera, se realizó un análisis de la información más precisa, especialmente al momento de cruzarla con los referentes teóricos y los antecedentes.

### **5.3. Consideraciones éticas**

De acuerdo con Orestes et al (2012):

La protección de los participantes en la investigación exige respetar su autonomía, informándoles de los fines que se persiguen con el desarrollo del proceso investigativo. Junto a este principio está el de la privacidad que exige anonimato de los que participan y confidencialidad por parte del investigador, si no hubo anonimato al facilitar la información. La necesaria confirmación de los involucrados, tras la oportuna investigación de lo que se pretende y de lo que se ha conseguido, para poder respetar dichos principios (autonomía y privacidad) resulta irrenunciable en las ciencias de la educación (p. 2).

Para el desarrollo del proyecto, se tuvieron en cuenta aspectos éticos con el propósito de proteger los derechos de los estudiantes quienes participaron de manera voluntaria, por lo que fue prioridad, procurar prevenir cualquier riesgo que pudiera surgir durante la intervención directa o

indirecta en el proceso de investigación. Por esta razón, se consideraron las siguientes consideraciones éticas:

- Se explicaron de forma clara, a cada uno de los estudiantes, los riesgos y las garantías al ser parte del presente estudio.

- A cada estudiante se le entregó un consentimiento informado en el que se explicaron los objetivos del proyecto y de esta manera, contar con dicho consentimiento por escrito de los estudiantes, en este caso al ser menores de edad los padres fueron quienes firmen dicho consentimiento.

- Uso de datos personales: garantías de privacidad y confidencialidad respecto a los datos personales de los estudiantes, respetando lo establecido en Ley Estatutaria de Protección de Datos Personales 1581 de 2012.

A continuación se presenta la siguiente imagen que muestra el formato de consentimiento informado que firmaron los responsables legales de los niños y niñas que participaron en el proyecto:

**Imagen 2.**

*Formato de consentimiento informado.*



---

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ como representante legal del niño(a) \_\_\_\_\_ el cual cursa el grado 5° de primaria, manifiesto que he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines educativos. Convengo en que mi hijo(a) participe en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

**Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):**

He explicado al Sr(a) \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implican la participación de su hijo (a). He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para esta investigación con estudiantes y me apego a ella, respetando lo establecido en Ley Estatutaria 1581 De 2012.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador(a)

\_\_\_\_\_  
Fecha

*Formato de consentimiento informado que los padres, madres o acudientes de los Estudiantes del CER Cacerí, la IER Cacerí y la IE Alfonso López Pumarejo debieron diligenciar para autorizar la participación de su hijo(a) en el proyecto.*

## 6. Análisis y discusión

En este apartado, se llevó a cabo la triangulación de los datos obtenidos en las instituciones donde se desarrolló la práctica pedagógica. Se contrastó la información recolectada a través de las técnicas utilizadas, como los grupos focales al inicio y al final, así como la observación participante. El objetivo de esto fue realizar un análisis válido y de calidad para determinar los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) que apoyan el proceso de aprendizaje de la división (AD) y evaluar su impacto y efectos en los estudiantes participantes. Además, se buscó describir el aprendizaje logrado por los estudiantes. Para lograr esto, se realizó un análisis de la información considerando categorías, subcategorías y acciones, lo que permitió presentar los resultados de manera organizada y contribuir a la consecución de los objetivos propuestos. A continuación, se presentan las categorías de investigación:

**Tabla 1.**

*Categorías de la investigación.*

<b>Categorías de Investigación</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Objetivo Asociado</b>	<b>Acciones</b>	<b>Instrumentos Empleados</b>
Propuesta Didáctica (PD)	Análisis Pedagógicos (AP)	Determinar Recursos Educativos Digitales Abiertos que apoyen el proceso de aprendizaje de la división	Planificación (P) Ejecución (EJ) Evaluación (EV) Trabajo Entre Pares (TP)  Dificultades y Fortalezas en el Desarrollo de la Propuesta (DFDP)	Observación Participante  Grupo Focal
Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA)	Uso de Recursos Digitales (URD)  Intencionalidad (IN)	Identificar el impacto y los efectos que tienen los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el proceso de aprendizaje de la división	Apropiación de las Herramientas Digitales (AHD)  Criterios a la Hora de Elegir los REDA (CREDA)	Observación Participante  Grupo Focal
Aprendizaje de la División (AD)	Aprendizaje (APR)	Describir el aprendizaje logrado por estudiantes de	Saber, Saber Ser y Saber Hacer (SSS)	Observación Participante

	quinto grado, cuando utilizan recursos educativos digitales abiertos en el aprendizaje de la división	Aprendizaje Significativo (AS)	Grupo Focal
División (DIV)		Habilidades y Competencias (HC) Conceptual, Procedimental y Actitudinal (CPA)	

*Fuente:* Elaboración propia (2023)

Teniendo claras las categorías, se desarrolla el resto de este capítulo a partir de tres títulos: Recursos educativos digitales abiertos que aportan al proceso de aprendizaje de la división; Impacto y efectos que tienen los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el proceso de aprendizaje de la división; y Aprendizajes logrados por estudiantes que utilizan recursos educativos digitales abiertos en el aprendizaje de la división.

La propuesta didáctica elaborada para determinar los REDA que aportan al proceso de aprendizaje de la división, se concretó en una secuencia didáctica planificada y ejecutada en siete sesiones (ver imagen 3) que dan cuenta de cómo, por qué y para qué se enseñan y aprenden significativamente conceptos y fórmulas para resolver problemas de la vida diaria utilizando la división.

**Imagen 3.**

*Sesiones de la Secuencia Didáctica.*

<b>Ámbitos conceptuales o ejes temáticos que aborda</b>	<b>Sesión 1</b> La división como reparto. <b>Sesión 1</b> Términos de la división <b>Sesión 2</b> La prueba de la división. <b>Sesión 2</b> La división exacta e inexacta. <b>Sesión 2</b> Propiedades de la división. <b>Sesión 3</b> División de números naturales de varias cifras. <b>Sesión 4</b> División de números acabados por en ceros por la unidad seguida de ceros. <b>Sesión 5</b> Cálculo de divisiones con igual cociente. <b>Sesión 5</b> Estimación de cocientes. <b>Sesión 6</b> Resolución de problemas de división. <b>Sesión 7</b> Operaciones combinadas.
---	--

*Ejes temáticos de las sesiones planificadas en la propuesta didáctica*

En este apartado, se realizará la presentación de los resultados del estudio, los cuales fueron obtenidos a través de las concepciones de los estudiantes y las observaciones de los docentes. Se seguirá el orden de aplicación de los instrumentos utilizados: 1) Grupo Focal de Inicio, 2) Observación Participante y 3) Grupo Focal de Cierre. La presentación de los resultados se realizará de manera simple y objetiva, teniendo en cuenta la triangulación entre los resultados y los referentes teóricos, antecedentes y categorías, la cual se discutirá en la sección "Discusión".

Los grupos focales de inicio generaron altas expectativas en los estudiantes respecto a las situaciones de aprendizaje planteadas a través de los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA). Los estudiantes expresaron emoción debido a que se iba a implementar una forma de aprendizaje diferente al uso del tablero, papel y lápiz. Los REDA gamificados y los videos fueron los elementos que más entusiasmaron a los estudiantes, ya que son interactivos y llamativos.

Por otro lado, la observación participante generó hallazgos significativos. En primer lugar, el cambio de ambiente de aprendizaje, de la clase al laboratorio de computación, tuvo un impacto positivo en la participación de los estudiantes. Además, los mantuvo motivados, participativos y concentrados durante la mayoría de las sesiones.

En segundo lugar, al diseñar y utilizar un REDA para evaluar continuamente el proceso de aprendizaje de la división, los docentes pudieron valorar los avances de los estudiantes de manera

práctica y eficaz. A los estudiantes les gustó ser evaluados a través de REDA debido a la ausencia de papel y lápiz, así como a la forma llamativa e interactiva en que se presentaba el contenido de la prueba.

Sin embargo, no todas las observaciones fueron positivas. En algunas ocasiones, se observó que algunos estudiantes con habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) intentaron realizar actividades no relacionadas con el estudio. Además, se encontraron problemas de comprensión lectora y conocimientos básicos en el uso de las TIC en algunos estudiantes, especialmente en la zona rural. Estos contratiempos afectaron el proceso de aprendizaje de la división, pero se pudieron resolver parcialmente mediante intervenciones de los docentes para guiar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Como última observación, se identificó que las gamificaciones que tenían un tiempo limitado para resolver los ejercicios y no guardaban el progreso ni proporcionaban retroalimentación generaron más frustración en los estudiantes. Por otro lado, las gamificaciones que permitieron a los estudiantes practicar a su propio ritmo hasta encontrar las respuestas correctas fueron las que más motivaron. Sin embargo, este tipo de gamificaciones requerían un buen acceso a internet, y en la zona rural donde se llevó a cabo el proyecto, la conexión a veces fallaba.

En cuanto al grupo focal de cierre, los estudiantes revelaron que al principio se sentían un poco nerviosos, pero a medida que realizaban más actividades, adquirían más confianza y se adaptaban rápidamente. Manifestaron que la última sesión fue la más difícil de llevar a cabo debido al aburrimiento, el estrés y la frustración, ya que se realizó una especie de prueba para evaluar su nivel de aprendizaje y no podían apoyarse mutuamente.

Gracias a la combinación de las TIC, los REDA y el trabajo colaborativo, se observó una mejora en el comportamiento disciplinario de los estudiantes durante las sesiones, así como una mayor claridad sobre la división, sus símbolos y conceptos en comparación con lo aprendido antes de la ejecución del proyecto.

Para concluir este apartado, es importante señalar que los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) requieren un seguimiento y acompañamiento especial durante las sesiones con

REDA para el aprendizaje de la división. No pueden realizar todas las actividades con la misma eficiencia y eficacia que sus compañeros, por lo que es necesario realizar ajustes razonables diseñados para integrarlos de manera efectiva.

### **6.1. Recursos educativos digitales abiertos que aportan al proceso de aprendizaje de la división**

Según Cerda, Fernández y Meneses (2014), una buena propuesta didáctica debe tener en cuenta los fundamentos, pilares, objetivos y estructura de las matemáticas. Por esta razón, fue de gran importancia que esta propuesta didáctica ofreciera una amplia variedad de situaciones de aprendizaje, especialmente aquellas relacionadas con el contexto y los conocimientos cotidianos de los estudiantes. Esto les permitiría abordar con éxito nuevas situaciones de aprendizaje en la resolución de divisiones (Sabonete, Gamboa y Mestre, 2016).

El uso de los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) para identificar los conocimientos previos de los estudiantes hace que el proceso de evaluación sea más práctico y cómodo para el docente. Por ejemplo, el diagnóstico de la primera sesión de la propuesta didáctica se realizó utilizando un recurso digital de la plataforma Colombia Aprende. Este recurso es fácil de usar, presenta actividades interactivas y fue comprendido con facilidad por parte de los estudiantes. Además, no se encontraron dificultades al trabajar con él, ya que se tenía la opción de utilizarlo sin conexión a internet. Lo mismo ocurre con los Súper Matheroes, una serie de gamificaciones educativas<sup>2</sup>, las cuales constan de misiones puntuadas dependiendo del desempeño de quién participe, estando en formato PDF, por lo que también se pueden trabajar de manera offline.

Es cierto que la mayoría de los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) requieren conexión a internet. Por lo tanto, es necesario contar con una red estable y de buen ancho de banda. Sin embargo, en la zona rural (donde se intervinieron dos de las tres instituciones en este proyecto), el internet suele presentar fallas con mayor frecuencia que en el contexto urbano, lo que puede

---

<sup>2</sup> “La gamificación produce y crea experiencias, crea sentimientos de dominio y autonomía en las personas dando lugar a un considerable cambio del comportamiento en estas. Los videojuegos tan solo crean experiencias hedonistas por el medio audiovisual.” (Foncubieta y Rodríguez, 2016, p.3).

ocasionar retrasos en la ejecución de algunas actividades durante las sesiones, como ocurrió en varias ocasiones en este proyecto.

Aristizábal et al. (2016) plantea que tanto en modalidad online como offline, se puede desarrollar la capacidad de relación, análisis y comprensión de los procesos de abstracción, síntesis y generalización de cualquier operación básica, en este caso la división. Esto mejora el trabajo pedagógico y didáctico del docente, siempre y cuando los ejercicios y problemas propuestos por los REDA se ajusten a las necesidades de los estudiantes y estén alineados con la organización curricular por competencias básicas propuesta por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta propuesta didáctica se planteó con la idea de colocar al estudiante en el centro de la situación pedagógica, promoviendo su control sobre su propio aprendizaje, capturando su interés y motivándolo a participar activamente en su proceso formativo con REDA atractivos que faciliten la enseñanza y la interacción entre el estudiante y el docente. Como resultado, los REDA demostraron ser significativos para los estudiantes, ya que hubo una mayor tasa de participación en comparación con el uso de recursos tradicionales, como el lápiz y papel, durante clases anteriores a la ejecución de este proyecto. Los REDA se convirtieron así en una forma alternativa de enseñar la división, fomentando el desarrollo del pensamiento matemático y contribuyendo a la mejora de la calidad educativa en las Instituciones Educativas intervenidas (Meza y Barrios, 2010).

Después de identificar los saberes previos, muchos estudiantes presentaron dificultades para desarrollar las actividades propuestas en los REDA, ya que demostraron tener conocimientos muy básicos en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), especialmente en el manejo de equipos de cómputo. Según ellos, el uso de las TIC era poco común durante las clases. Por lo tanto, es importante aprovechar este escenario innovador para enseñar conceptos matemáticos como la división en la educación básica primaria (Carvajal, 2008).

Así que, para evaluar constantemente los aprendizajes obtenidos durante el transcurso de las sesiones de manera interactiva, se dio uso a Quizziz<sup>3</sup> y la página web de la Pandilla de la Rejilla<sup>4</sup>, las cuales presentan contenido evaluativo que permite al docente valorar los avances de los estudiantes de manera práctica, tal y como ocurrió inicialmente con el uso de la Plataforma Colombia Aprende.

Por otro lado, la página web Aula Fácil (Ver Imagen 4) y Smartick presentan contenido conceptual y procedimental, ejemplos y videos tutoriales sobre la división con mucha realimentación de estos, lo que mantuvo por más tiempo, motivados y concentrados a los estudiantes, durante el desarrollo de las clases con respecto a lo visto previo a la ejecución de la propuesta didáctica. Además, los estudiantes demostraron tener una mayor resistencia a la frustración por equivocarse, y mejorar significativamente los índices de trabajo en equipo.

#### **Imagen 4.**

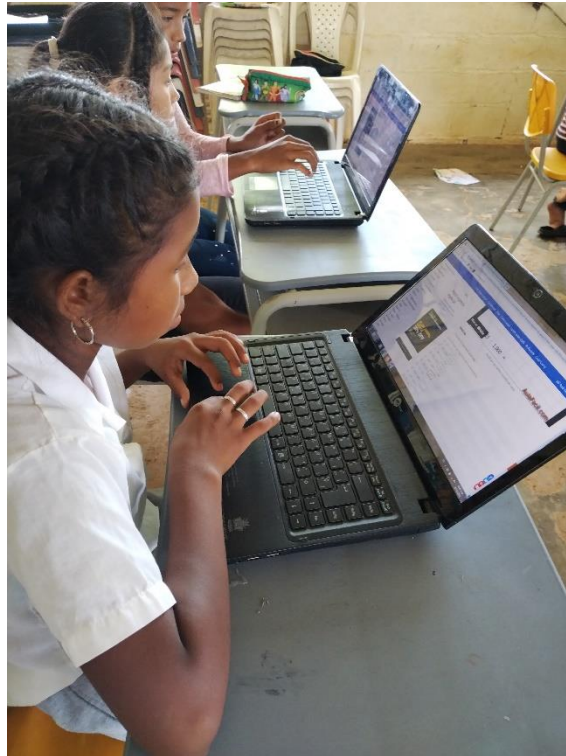
*Sesión #3 División de números naturales de varias cifras.*

---

<sup>3</sup> Es una herramienta de gamificación que permite evaluar a los estudiantes mientras se divierten. <https://quizizz.com/?lng=es-ES>

<sup>4</sup> Es un proyecto educativo que pretende formar y enseñar a maestros y alumnos en todo lo relacionado con la metodología de aprendizaje de las matemáticas siguiendo algoritmos abiertos basados en números. <http://lapandilladelarejilla.es/juegos-pandilla-primero/>





*Estudiantes del CER Cacerí participando en la sesión número tres. Realizaban una serie de ejercicio gamificados en REDA de la página aulafacil.com*

Sin embargo, no todo fue positivo, ya que Matecitos<sup>5</sup>, presentó gamificaciones para practicar la división con un tiempo corto e intentos que, si el estudiante perdía, le obligaban a reiniciar desde cero sin guardar ningún progreso, lo que generó frustración en una cantidad considerable de ellos. Mientras que Árbol ABC<sup>6</sup>, un sitio web también gamificado y muy similar a Matecitos, permitió a los estudiantes practicar a su propio ritmo hasta dar con las respuestas correctas, por lo que, cada vez más, los estudiantes fueron agilizando sus procesos mentales para el desarrollo de divisiones.

En cuanto a los grupos focales, se identificó desde el principio que las situaciones de aprendizaje que involucran el uso de REDA son las que generaron mayor satisfacción y motivación en los estudiantes. Ellos expresaron que se implementó una forma diferente de aprender, distinta

---

<sup>5</sup> Un sitio web dedicado a la enseñanza de la matemática para los niños en educación primaria. <https://matecitos.com/>

<sup>6</sup> Es un mundo imaginario donde los pequeños ayudan a los personajes para completar los juegos. <https://arbolabc.com/>

al uso del tablero, papel y lápiz. Esto se manifestó tanto verbalmente, a través de sus palabras, como no verbalmente, a través de sus gestos faciales y lenguaje corporal. Se evidenció que existen formas alternativas de enseñar las matemáticas que favorecen el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes y mejoran el trabajo docente (Meza y Barrios, 2010).

En cuanto al cierre, los estudiantes revelaron que al principio sintieron un poco de nervios debido a la incertidumbre de enfrentar sus procesos de enseñanza-aprendizaje de una manera muy distinta a la habitual. Sin embargo, una vez que comenzaron a realizar más actividades, adquirieron confianza y se adaptaron rápidamente. Es importante destacar que, aunque la mayoría de los estudiantes expresaron una experiencia positiva, hubo un número considerable de ellos que se sintió aburrido o frustrado en algún momento de la propuesta didáctica. Esto se debió a que se enfrentaron a actividades que consideraron “muy difíciles” y “demasiado largas”, refiriéndose tanto a la duración de tiempo como al nivel de complejidad de las actividades. Esto refleja sus dificultades para interpretar y organizar la información de los enunciados de los problemas de división, así como la falta de estrategias efectivas para abordar su resolución (Cerdeña, Fernández y Quintero, 2014).

En relación al trabajo colaborativo, los estudiantes expresaron sentirse cómodos con sus compañeros, ya que valoraron mucho la posibilidad de apoyarse mutuamente en el desarrollo de los REDA. También valoraron positivamente la presencia del maestro como guía en el desarrollo de las actividades con REDA, ya que podían solicitar ayuda cuando no entendían un concepto o el procedimiento a seguir para su aprendizaje sin ningún problema.

## **6.2. Impactos y efectos que tienen los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el proceso de aprendizaje de la división**

Un REDA debe ser educativo, digital y de libre acceso (Castillejo, 2018), es decir, tener la plena intención y finalidad educativa, con su información de manera Digital y hallarse en internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permita y promueva su uso libre; adaptación, modificación y/o personalización por parte de cualquier docente en caso de así requerirse. Ahora

bien, para poder identificar los impactos y efectos que tuvieron los REDA en el proceso de aprendizaje de la división, se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- La idoneidad del REDA para facilitar el alcance de los aprendizajes deseados.
- La facilidad para acceder al REDA y su uso pleno, lógico y consciente por parte del estudiante.
- El nivel de manejo del REDA que pueda tener el docente.
- Poder adaptar el REDA al plan curricular y a las necesidades de los estudiantes.

En relación a lo anterior, Morera (2015) agrega que la creación de ambientes de aprendizaje agradables, mediados por REDA, motiva a los estudiantes a participar en actividades que favorecen su disposición para el aprendizaje, obteniendo resultados positivos. Por tanto, es de vital importancia diseñar un entorno en el cual los estudiantes puedan interactuar entre sí y con los conocimientos y competencias propuestos, para que puedan desarrollar de manera efectiva el algoritmo de la división.

En este caso, se utilizó la sala de cómputo de cada una de las instituciones educativas involucradas, aprovechando las opciones offline de los REDA. Estas opciones se implementaron durante las sesiones de la propuesta didáctica y ofrecieron los mismos beneficios y oportunidades que las opciones online. Por lo tanto, su uso en entornos con acceso limitado a internet, como las áreas rurales, es viable siempre y cuando se disponga de las herramientas tecnológicas necesarias y estén en óptimas condiciones para su uso durante las clases.

**Imagen 5.**

*Estudiantes de la IER Cacerí usando los equipos de la sala de cómputos*



*Estudiantes de la IER Cacerí en el aula de sistemas. Realizaban una serie de ejercicio gamificados en REDA en la plataforma Smartick*

Dos de las tres instituciones en las que se llevó a cabo la práctica pedagógica están ubicadas en zonas rurales, por lo que los problemas de conexión a internet fueron frecuentes. Además, en las tres instituciones surgieron diversas dificultades al ejecutar las sesiones debido a problemas con los equipos de cómputo y la infraestructura tecnológica defectuosa. A pesar de esto, los REDA llamaron más la atención y motivaron más a los estudiantes durante las clases que las herramientas tradicionales (Muñoz, 2017), e incluso se observó un aumento en la tasa de participación de los estudiantes. En cuanto a su efectividad, los REDA demostraron ser más efectivos para lograr el aprendizaje en los estudiantes, e incluso facilitaron la adquisición de valores como la solidaridad y habilidades para la vida como la cooperación, mientras disfrutaban de actividades lúdicas e innovadoras (Simanca et al., 2017).

Giraldo, Baldiris y Salas (2015) concluyen que los REDA proporcionan la oportunidad de crear nuevos escenarios pedagógicos y ambientes de aprendizaje inclusivos. Esto se evidenció cuando, además del interés por los juegos educativos, los niños mostraron motivación por aprender,

superar las dificultades para resolver los problemas planteados, trabajar en colaboración incluso con compañeros con Necesidades Educativas Especiales (NEE), seguir instrucciones y respetar las normas de trabajo, como los turnos de participación. Esto resultó en una mejora significativa en la capacidad de resolver problemas lógico-matemáticos, especialmente en el área de la división.

Marín et al. (2018) reconocen que el conocimiento matemático, que incluye el manejo de símbolos, ecuaciones, gráficos y cálculos, no siempre es comprendido por los estudiantes en relación a su aplicación en la vida diaria y las rutinas. Esto fue especialmente relevante en esta investigación, ya que algunos estudiantes presentaron dificultades constantes de comprensión lectora, lo cual generó obstáculos durante la realización de las actividades con REDA.

Por otro lado, se encontró que los REDA que no ofrecían retroalimentación ni permitían la interacción entre los estudiantes resultaron menos efectivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje que aquellos que sí cumplían con ambos aspectos, especialmente los que eran interactivos y gamificados. Esto demuestra la importancia de fomentar la curiosidad en los niños mediante recursos educativos innovadores y atractivos, para aumentar las posibilidades de éxito educativo (Aguayza et al., 2020) y fortalecer la relación y el diálogo entre el docente y los estudiantes. Durante las participaciones, los estudiantes buscaron constantemente la guía del docente en el desarrollo de las actividades de la propuesta didáctica.

Otra observación importante a tener en cuenta es el riesgo de que los estudiantes utilicen los equipos de cómputo y el tiempo de clase para actividades no relacionadas con el desarrollo de las actividades propuestas, como acceder a plataformas de entretenimiento no educativas como Friv.com. Por lo tanto, fue necesario prestar atención constante y guiar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a los grupos focales, las manifestaciones iniciales de los estudiantes permitieron identificar que los REDA gamificados y los videos fueron los elementos que más les gustaron, ya que eran los más interactivos y llamativos para ellos. También se observó al finalizar el estudio que los docentes de matemáticas anteriores no habían implementado sesiones de aprendizaje utilizando las TIC. Además de los estudiantes que tenían conocimientos básicos en el uso de

REDA, expresaron su sorpresa al desarrollar sus aprendizajes de esta manera, ya que lo habitual era el uso de pizarrón, libros de texto o fotocopias.

Esto hizo que muchos estudiantes acordaran solicitar a los docentes, no solo de matemáticas, que continuaran implementando las TIC en el desarrollo de las clases, ya que consideraban que las clases se volvían menos aburridas y requerían menos escritura. Esto se alinea con lo expresado por los estudiantes, quienes también afirmaron que los REDA les permitieron aprender más que el método tradicional, ya que trabajaban con mayor motivación y concentración, gracias a su carácter formativo y su enfoque didáctico (Stamenka Uvalić-Trumbić, 2011).

### **6.3. Aprendizajes logrados por estudiantes que utilizaron recursos educativos digitales abiertos en el aprendizaje de la división**

Según Luque et al. (2002), "la división no es conmutativa y no es asociativa, pero sí se cumple parcialmente la propiedad distributiva de la división respecto a la adición si la división está a la derecha de la suma" (p.70). Esto significa que la propiedad distributiva se aplica a la derecha de la división en relación a la adición. Durante las primeras sesiones, muchos estudiantes que no tenían claridad sobre la división y los símbolos o conceptos relacionados con ella, optaron por usar calculadoras para realizar las operaciones necesarias durante la división. Esto se debe a que la división implica el uso de otras operaciones diferentes a la multiplicación. Lo mismo sucede cuando se quiere verificar una división. Según Vergnaud (1991), "en términos de reglas operatorias, la división es evidentemente la operación más compleja de las cuatro, ya que implica la sustracción, la multiplicación y la búsqueda del cociente mediante tanteo" (p.157). Es decir, muchos estudiantes no sabían que la multiplicación consiste en sumas repetidas del mismo número y, además, no tenían las tablas de multiplicar memorizadas.

Sin embargo, los problemas de comprensión lectora se presentaron constantemente como un obstáculo importante para entender los problemas y, por lo tanto, para desarrollar el aprendizaje de la división en sus tres competencias: conceptual, razonamiento lógico y solución de operaciones (Vargas et al., 2020). Sin embargo, gracias al uso de los REDA, los estudiantes mejoraron un poco su capacidad de lectura crítica, lo que a su vez les ayudó a mejorar significativamente su desempeño en la división. Es decir, a medida que interactuaban más con los REDA relacionados con la

división, cometían menos errores en el aprendizaje del algoritmo de la división. Esto se debió en parte a la solidaridad entre los estudiantes, ya que se ayudaron mutuamente durante las actividades y poco a poco fueron comprendiendo que la multiplicación se puede entender como la "operación inversa de la multiplicación" (Obando & Botero, 2006, p. 85).

Además, los REDA demostraron tener un gran valor pedagógico y didáctico para enseñar las operaciones matemáticas básicas (Arango y Tamayo, 2012), especialmente la división. Permiten a los estudiantes recibir retroalimentación, ver sus avances y corregir sus errores, elementos significativos para el aprendizaje de la división. Además, el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la división generó altas expectativas en los estudiantes (ver imagen 6), demostrando que el problema no radica en el área o el tema que desmotiva y frustra a los estudiantes, sino en la(s) metodología(s) utilizada(s) durante las clases. También se observó una mejora en el comportamiento de los estudiantes durante las sesiones, en comparación con su comportamiento previo al proyecto.

### **Imagen 6.**

*Estudiantes de la IE Alfonso López Pumarejo, expectantes y motivados en la sala de cómputos durante la sesión #4*



*Estudiantes de la IE Alfonso López Pumarejo participando en la sesión número 4. Realizaban una serie de ejercicio gamificados en REDA de la plataforma en línea Árbol ABC*

Durante las sesiones, se observó la influencia de las situaciones familiares en los estudiantes, las cuales se presentaron como un factor importante en el desarrollo de las actividades y, por lo tanto, como obstáculos en el aprendizaje de la división. También se observó que algunos estudiantes se desmotivaron y disminuyeron su participación bajo presión, mientras que otros se motivaron aún más al enfrentar actividades competitivas. Además, se encontró que los REDA no garantizaban la asimilación completa de los contenidos necesarios para el aprendizaje de la división, ya que algunos estudiantes aún tenían dificultades para identificar las partes de la división, determinar si una división es exacta o no, y realizarla correctamente.

Como última observación, se requiere un seguimiento especial y acompañamiento para los estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) durante las sesiones con REDA para el aprendizaje de la división. Estos estudiantes no pueden realizar todas las actividades con la misma eficiencia y eficacia que sus compañeros, por lo que es necesario hacer ajustes razonables para



ellos. Esto implica que los docentes deben rediseñar sus prácticas pedagógicas y contribuir de manera efectiva y eficiente a guiar el ejercicio de las operaciones básicas involucradas en la división mediante REDA (Rojas et al., 2015).

En cuanto a los grupos focales, los estudiantes descubrieron que les gustaba ser evaluados mediante plataformas digitales como Quizziz. Les pareció atractiva la forma en que se presentaba el contenido de las pruebas y el hecho de no tener que usar papel y lápiz, ya que mostraban cierta aversión hacia estos elementos, especialmente al realizar las cuatro operaciones básicas, y en particular la división, ya que involucra todas las operaciones (Arango y Tamayo, 2012).

En cuanto a sus opiniones, los estudiantes manifestaron más confianza y menos presión en el laboratorio de computadoras en comparación con el aula, ya que los REDA utilizados no tenían la rigidez del lápiz y el papel, especialmente al desarrollar el algoritmo de la división y corregir errores. Además, apreciaron la retroalimentación personalizada inmediata que ofrecían los REDA, algo que no ocurre tan frecuentemente en el aula debido a la falta de tiempo del docente para atender individualmente a todos los estudiantes de manera inmediata.

En los grupos focales de cierre, los estudiantes mencionaron que tanto los Matecitos como los Matiheroes fueron los REDA que consideraron más difíciles de utilizar. Argumentaron que ambos REDA presentaban una gran cantidad de actividades para completar, especialmente los Matiheroes. Además, los Matecitos mostraban cantidades que, según los estudiantes, eran las más complicadas de manejar, tanto por la comprensión de lo que debían hacer como por la forma en que debían realizar las actividades. También señalaron el alto nivel de dificultad, lo que en algunos momentos les generó estrés y desmotivación. Sin embargo, hubo otras actividades que les resultaron un poco complicadas en algunos momentos, pero pudieron resolver rápidamente gracias a que los REDA eran intuitivos y fáciles de usar (Salazar, 2017). Además, los interventores dosificaron adecuadamente la cantidad de actividades para que la mayoría de los estudiantes pudieran completar la propuesta didáctica sin perderse ninguna de las sesiones. En la última sesión se llevó a cabo una evaluación con REDA para analizar el nivel de comprensión metodológica y conceptual del algoritmo de la división, lo que hizo que los estudiantes percibieran esta sesión como la "más aburrida" y "menos entretenida" de todas.

## 7. Recomendaciones

Se sugieren las siguientes recomendaciones a diseñadores instruccionales y docentes interesados, las cuales fueron produciéndose durante las diversas etapas del proyecto “*REDA - Mate: Una indagación didáctica sobre los Recursos Educativos Digitales Abiertos en el contexto del aprendizaje de la división como operación matemática*”, con la finalidad de favorecer la producción de futuros proyectos de investigación que aporten a la implementación de REDA en el quehacer de los docentes con mayor asiduidad.

- 1) Producir una propuesta didáctica que se apoye en los REDA para la enseñanza de un tema específico.
- 2) Producir o rastrear REDA que fomenten el aprendizaje autónomo.
- 3) Diseñar guías de trabajo autónomo mediadas por REDA.
- 4) Producir su propio REDA con una finalidad en específico.
- 5) Definir el estado del arte de los REDA a nivel nacional.
- 6) Crear rúbrica para el análisis de REDA.
- 7) Fomentar la implementación de REDA en un currículo escolar (un área específica).
- 8) Implementar los REDA para apoyar a estudiantes con NEE (Necesidades Educativas Especiales) o DA (Dificultades de Aprendizaje), en un área o temática específica.

Ahora, se sugieren las siguientes oportunidades de investigación enfocando el uso de los REDA en el área de las matemáticas.

- 1) Implementar los REDA en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- 2) Implementar los REDA en el desarrollo de la resolución de problemas lógico-matemáticos.
- 3) Evaluar la efectividad o el comportamiento de los REDA en el área de las matemáticas (o una temática específica del área).
- 4) Crear una secuencia didáctica mediada por REDA para promover el aprendizaje de una temática específica en el área de las matemáticas.
- 5) Efectos de los REDA sobre el rendimiento académico en el área de las matemáticas.

- 6) Diseñar REDA para dispositivos móviles y así potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

## 8. Conclusiones

Aquí se presentan las interpretaciones finales que recopilan los datos de la investigación, describiendo los resultados obtenidos y los logros más relevantes en relación con el planteamiento del problema. En primer lugar, se concluye que, a pesar de que una propuesta didáctica apoyada en REDA presenta ventajas y desventajas al ser aplicada en contextos rurales, genera resultados significativos en el aprendizaje de la división, incluso con equipos de cómputo obsoletos y problemas constantes de internet. Por lo tanto, se considera pertinente y necesario que los docentes innoven en su gestión didáctica-pedagógica utilizando nuevas estrategias de mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, como los REDA, teniendo en cuenta las características, necesidades, intereses, motivaciones y expectativas de los estudiantes, ya que estos elementos son importantes al gamificar un área o material de estudio.

Con base en lo anterior, se implementó una Propuesta Didáctica de la cual se extrajeron datos directamente de los estudiantes, lo que permitió concluir que la gamificación no se trata solo de un juego educativo, sino de una técnica de aprendizaje basada en elementos del juego que motiva a los estudiantes a involucrarse hasta alcanzar sus objetivos mientras se divierten. Por lo tanto, se entiende que los REDA ofrecen una amplia variedad de recursos y herramientas que ayudan a los estudiantes a comprender mejor conceptual, procedimental y actitudinalmente la división.

Otra conclusión obtenida en este trabajo es la gran accesibilidad de los REDA. No solo hay una multiplicidad de ellos disponibles en línea y de forma gratuita, sino que muchos de ellos, como el OVA de Colombia Aprende, también funcionan sin conexión a internet, lo que los hace accesibles tanto en entornos urbanos como rurales. Independientemente de la asignatura que el docente desee abordar con el REDA, si tiene claridad sobre las cualidades e intenciones que quiere atribuir al mismo, ya sea de manera sincrónica o asincrónica, podrá mediar y guiar de manera efectiva los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes.

Morera (2015) concluye que la creación de ambientes agradables motiva a realizar actividades que facilitan la disposición para el aprendizaje, lo cual es cierto, ya que los estudiantes, al trabajar de manera colaborativa en un entorno diferente al aula de clases, como la sala de

cómputo, expresaron su bienestar y mostraron su deseo de mejorar sus resultados a través de su participación activa.

Esto se refuerza con el estudio de Aguayza et al. (2020), que indica que los REDA generan un aumento notable del interés y la motivación por el aprendizaje en los estudiantes, lo que mejora su capacidad para resolver problemas lógico-matemáticos, lo cual lleva a concluir que los REDA contribuyen a mejorar la calidad educativa.

Otra conclusión del estudio es que los REDA pueden ser una forma efectiva de fomentar el aprendizaje autónomo y el autoaprendizaje en los estudiantes, ya que pueden acceder a ellos en cualquier momento y lugar. Pineda (2018) plantea que los REDA tienen características técnico-pedagógicas que influyen en el aprendizaje autónomo, por lo que es importante que los docentes implementen más las TIC para desarrollar nuevos hábitos pedagógicos que les permitan converger sus estrategias didácticas.

Asimismo, se concluye que los REDA pueden utilizarse como complemento a la enseñanza tradicional, ya que no pueden reemplazar por completo la interacción y el apoyo de un docente. Durante la realización de este proyecto, se proporcionaron indicaciones verbales y escritas al iniciar las sesiones, y los REDA utilizados eran fáciles de manejar y muy intuitivos. Sin embargo, los estudiantes aún requerían la precisión y el apoyo brindado por el docente.

Una de las ventajas mencionadas de los REDA es la amplia variedad de contenidos y formas de presentación para una misma temática. Esto se experimentó en este proyecto, donde se utilizaron varios REDA relacionados con la división. Esto permite concluir que los REDA pueden proporcionar a los estudiantes diversas formas de representación de la división, lo que facilita la comprensión de los conceptos y su aplicación en diferentes contextos.

Por último, se concluye que los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) requieren un seguimiento y acompañamiento especiales durante las sesiones con REDA para el aprendizaje de la división. El uso de REDA en la enseñanza de la división puede mejorar la accesibilidad e inclusión de los estudiantes con NEE, ya que muchos de estos recursos pueden

adaptarse para satisfacer sus necesidades individuales, lo que permite crear escenarios pedagógicos y ambientes de aprendizaje inclusivos (Giraldo, Baldiris y Salas, 2015).

En general, se puede concluir que el uso de REDA en el aprendizaje de la división tuvo efectos positivos en el desarrollo de los estudiantes, mejorando su comprensión y rendimiento en esta operación matemática. Sin embargo, también se identificaron desafíos y obstáculos relacionados con la comprensión lectora, la motivación, la asimilación de contenidos y la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales. Estos hallazgos resaltan la importancia de ajustar las prácticas pedagógicas y proporcionar un acompañamiento adecuado para maximizar los beneficios de los REDA en el aprendizaje de la división.

---

## 9. Referencias

- Abarca, A., Alpízar, F., Sibaja, G. y Rojas, C. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. San José, Costa Rica: UCR. [https://catalog.library.vanderbilt.edu/discovery/fulldisplay/alma991001807939703276/01\\_VAN\\_INST:vanui](https://catalog.library.vanderbilt.edu/discovery/fulldisplay/alma991001807939703276/01_VAN_INST:vanui)
- Aguayza Idrovo, C. E., García Herrera, D. G., Erazo Álvarez, J. C. (2020). *Árbol ABC para el desarrollo lógico matemático en Educación Inicial*. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), p. 4-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7441380>
- Arango Vélez, C. L., Tamayo Bermúdez, C. A. (2012). *Validación de objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones*. [Tesis de Grado - Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas]. Universidad de Antioquia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27917/1/ArangoCarolina\\_2012\\_ObjetosAprendizajeEnsenanza.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27917/1/ArangoCarolina_2012_ObjetosAprendizajeEnsenanza.pdf)
- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). *El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas*. Sophia, 12(1), 117-125. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v12n1/v12n1a08.pdf>
- Barbour, R. (2013). *Los grupos de discusión en Investigación Cualitativa*. Madrid, España: Morata. [http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/103/2019/08/1-Unidad-3\\_BARBOUR.pdf](http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/103/2019/08/1-Unidad-3_BARBOUR.pdf)
- Botella Nicolás, A. M., Ramos Ramos, P. (2019). *Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos: Una revisión bibliográfica*. Perfiles Educativos, 41(163), 127-141. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v41n163/0185-2698-peredu-41-163-127.pdf>
- Cano Vásquez, L. M. (2017). *Perfiles de docentes de acuerdo con las concepciones sobre el uso educativo de las TIC, usos de TIC en el aula y estilos de enseñanza*. [Tesis Doctoral, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/32428>
- Rios Sanchez de Cardenas, A. C. (2021). *Estrategias didácticas y enseñanza de las matemáticas por los docentes del nivel inicial de la institución educativa pública de Pucallpa, 2021*. [Tesis de Grado – Maestría en Psicología]. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69048>
- Cardona Castrillón, A., Chaurra Gómez, R.E. (2017). *Entre maestros: del aula de clase a la academia*. CIEP (Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas). Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/26186>
- Carvajal, C. M. (2008). *Una Propuesta Didáctica Para La Enseñanza De Las Magnitudes Masa Y Peso En La Educación Básica*. [Tesis de Grado - Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas] Universidad de Antioquia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27047/1/CarvajalCarlos\\_2008\\_PropuestaDidacticaEnse%c3%blanza.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27047/1/CarvajalCarlos_2008_PropuestaDidacticaEnse%c3%blanza.pdf)

- 
- Castillejo, A. (2018). *Fundamentación - Recursos Educativos Digitales Timeline*. Timetoast. <https://www.timetoast.com/timelines/fundamentacion-recursos-educativos-digitales-da1ce4d1-643d-4147-a4cf-427324cb194c>
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica. Primera Ed. <http://funes.uniandes.edu.co/677/>
- Cerda, H. (2011). *Los elementos de la investigación cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Cerda Quintero, J., Fernández Hawrylak, M., Meneses Villagrà, J. A. (2014). *Propuesta didáctica con enfoque constructivista para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas*. Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática, (38), p. 33-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4766894>
- Chetty, S. (1996). *The Case Study Method for Research in Small-and Medium-Sized Firms*. International Small Business Journal, 15(1), 73–85. <https://doi.org/10.1177/0266242696151005>
- Colbert, V. (2017). *Una nueva escuela para el siglo XXI*. Revista Caminos Educativos, 4(4), p. 9-23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7872980>
- Cotic, N. S. (2014). *Geogebra como puente para aprender matemática*, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Geogebra 1–9. <https://docplayer.es/28626310-Geogebra-como-puente-para-aprender-matematica.html>
- Cueva, Paulino G. & Mallqui, Somoza R. M. (2013). *Uso del software educativo pipo en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria de la I. E. “Juvenal Soto Causso” de Rahuapampa – 2013*. <http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/135/CuevaMallquitesismaestr%C3%ADa2014.pdf?sequence==5>
- Cutiño, A., Bonet, L., & Dowins, R. (2017). *El perfeccionamiento del autoaprendizaje, con el empleo de la plataforma interactiva moodle*. ROCA Revista Científico – Educacional. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6759695.pdf>
- Colombia. Congreso de la República. Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 08 de Febrero de 1994. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Colombia. Congreso de la República. Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. 17 de Octubre de 2012. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Díaz Barriga, A. (1999). *Didáctica y Currículum: Convergencia en los planes de estudio*. [https://www.academia.edu/37159021/%C3%81ngel\\_D%C3%ADaz\\_Barriga\\_Did%C3%A1ctica\\_y\\_curr%C3%ADculum](https://www.academia.edu/37159021/%C3%81ngel_D%C3%ADaz_Barriga_Did%C3%A1ctica_y_curr%C3%ADculum)



- 
- Díaz Cárdenas, N. (2018). *Los juegos interactivos como estrategia didáctica para potenciar la competencia de resolución de problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana con estudiantes de Grado 2º*. Universidad católica de Manizales. [Tesis de Grado – Licenciatura en Matemáticas y Física]. Universidad Católica de Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2272/1/Nasly%20de%20Pilar%20D%C3%ADaz.pdf>
- Díaz, L. (2011). *Textos de apoyo didáctico. Indagación*. (1ª ed.) Departamento de Publicaciones: Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Indagacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Indagacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)
- Diccionario de las ciencias de la educación. (1987). (3ª Ed.) Santillana. <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/590>
- Diccionario Panhispánico de Dudas (2005). *Dividir*. Real Academia Española. <https://www.rae.es/dpd/dividir>
- Duque Quintero, S. P., Quintero Quintero, M. L. & Duque Quintero, D. (2016). *Sobre el diseño de una propuesta didáctica para la popularización del derecho con comunidades rurales*. Estudios de Derecho. 73 (162), p. 27-49. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/8722/1/DuqueSandra\\_2016\\_PopularizacionDerechoComunidadesRurales.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/8722/1/DuqueSandra_2016_PopularizacionDerechoComunidadesRurales.pdf)
- Foncubierta, J., Rodríguez, C. (2016). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Editorial Edi Numen, (p. 1-8). [https://espanolparainmigrantes.files.wordpress.com/2016/04/didactica\\_gamificacion\\_ele.pdf](https://espanolparainmigrantes.files.wordpress.com/2016/04/didactica_gamificacion_ele.pdf)
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of Mathematical Structures*. (3a Ed.) Reidel Publishing Company.
- García García, J. J. (2009). *Enseñar Ciencias en un mundo en riesgo. Antecedentes y propuestas curriculares y didácticas*. Revista Uni-Pluri/versidad. 9(2), p. 1-12. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3298/1/GarciaJose\\_2009\\_Ense%c3%blarcienciasmundo.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3298/1/GarciaJose_2009_Ense%c3%blarcienciasmundo.pdf)
- Giraldo Cardozo, J. C., Baldiris Navarro, S. M., Salas Álvarez, D. J. (2015). *Diseño e implementación de recursos educativos digitales abiertos inclusivos: en el marco de la estrategia de formación y acceso de computadores para educar en el departamento de Córdoba-Colombia*. Revista Q, 9(18), p. 1 – 21. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6860>
- González Carreño, A. (2019). *La OVA como recurso didáctico para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas*. Dialéctica. Revista de Investigación Educativa, 1(15), p. 18-29. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/2185>

- 
- Gutiérrez Rodríguez, C. (2018). *Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje*. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 8(2), p. 279-293. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_uitama/article/view/7170](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/7170)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª Ed.). McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández-Suárez, C., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. (2017). *Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas*. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 7(2), p. 287-299. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_uitama/article/view/6071](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/6071)
- López González, W. O. (2013). *El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa*. Revista Educere, 17(56), 139-144. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630150004.pdf>
- López Osorio, S. A. (2015). *El uso de las TIC en los libros de texto de matemáticas: una investigación documental*. [Tesis de Grado – Licenciatura en Matemáticas y Física], Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/22905>
- Luque C., Mora L. & Páez J. (2002). *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos. Contar e inducir*. (1ª Ed.) Universidad Pedagógica Nacional. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/3438>
- Mansilla Sepúlveda, J., & Beltrán Véliz, J. (2013). *Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo ciclo, a partir de las actividades didácticas*. Perfiles Educativos, 35(139), p. 25-39. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=13225611012>
- Marín Bustamante, A. M., & Mejía Henao, S. E. (2016). *Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la piedad*. [Tesis de Grado – Especialista En Pedagogía de la Lúdica] <https://repositorio.libertadores.edu.co/handle/11371/456>
- Marín González, F., Castillo Nieto, J., Torregroza Mendoza, Y., Peña Arrieta, C. (2018). *Competencia Argumentativa Matemática en los Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Revista de Pedagogía, 39(104), p. 61-85. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ped/article/view/15704](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ped/article/view/15704)
- Márquez Cundú, J. S., & Márquez Pelayos, G. (2018). *Software educativo o recurso educativo*. Varona Revista Científico Metodológica, (67). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1992-82382018000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382018000200013)
- Martínez Carazo, P. C. (2006). *El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica*. Pensamiento & Gestión, 20, p. 165 – 193. <https://www.redalyc.org/pdf/646/64602005.pdf>
- Maza, C. (1991). *Enseñanza de la multiplicación y división*. (1ª Ed.) Síntesis.

- 
- Medina Zúñiga, M. G. (2012). *La educación virtual como herramienta en la orientación educativa*. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo, 3(5), p. 48 - 55. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/59>
- Melquiades, Flores, A. (2014). *Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria*. Revista Textos y Contextos, 2(1), p. 43-58. <https://biblat.unam.mx/hevila/Perspectivasdocentes/2013/no52/6.pdf>
- Meza, A., Barrios, A. (2010, 7-9 de Octubre). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones* [Conferencia]. 11° Encuentro Colombiano Matemática Educativa, Bogotá, Colombia. <http://funes.uniandes.edu.co/1174/>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006) *Estándares Básicos por Competencias*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016) *Derechos Básicos de Aprendizaje - Matemáticas*. [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-06/DBA\\_Matematicas-min.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf)
- Morera, E. C. (2015). *El uso de recursos educativos abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria*. [Tesis de Grado - Magister en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la educación]. Universidad Autónoma De Bucaramanga. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/3214>
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research*. (2ª Ed.) SAGE Publications, Inc., <https://doi.org/10.4135/9781412984287>
- Muñoz Rodríguez, S. A. (2017). *Recurso digital interactivo para potenciar las habilidades lógico matemáticas EN NIÑOS Y NIÑAS DE GRADO JARDÍN, (I.E.D) Ramón de Zubiría*. [Tesis de Grado – Magister en Educación]. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16819/Mu%C3%B1ozRodriguezSoniaAyde2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- National Council of Teachers of Mathematics - NCTM. (1989). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*, Edición en castellano: Sociedad Andaluza de Educación Matemática “THALES”, Sevilla, 1989.
- Obando, G. y Botero, O. (2006). *La proporcionalidad directa e inversa a partir de la modelación de situaciones de variación*. En F. Posada et al. (Eds.). *Pensamiento Variacional y razonamiento algebraico*. Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia, p. 77 – 125.
- Orestes González, C., González Franco, M., Ruiz Perdomo, J. C. (2012). *Consideraciones éticas en la investigación pedagógica: una aproximación necesaria*. Revista EduMeCentro, 4(1), p. 1-5. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v4n1/edu01112.pdf>

- 
- Orozco, M. (2009). *La estructura multiplicativa*. Universidad del valle. p. 1-24. <https://www.scribd.com/document/328753042/OROZCO-La-estructura-multiplicativa-pdf>
- Pariente, D. (2016). *Gamificación en la Educación*: En Contreras Espinosa, R. S. & Eguia, J. L. (Eds.), *Gamificación en aulas universitarias*. (1ª ed., p. 1 –129). : Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. [https://incom.uab.cat/publicacions/downloads/ebook10/Ebook\\_INCOM-UAB\\_10.pdf](https://incom.uab.cat/publicacions/downloads/ebook10/Ebook_INCOM-UAB_10.pdf)
- Pérez, J. (2009). *Las estrategias metodológicas utilizadas en el área matemática y el desarrollo del pensamiento reflexivo del estudiante de quinto grado de Educación Básica*. [Tesis de Grado Especial Inédita), Universidad Nacional Abierta de Caracas, Venezuela.
- Pineda Sánchez, M. I. (2018). *Uso de Recursos Educativos Digitales y aprendizaje autónomo de estudiantes universitarios en un contexto de educación virtual*. [Tesis de Grado – Maestría en Educación]. Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/12045>
- Ramos-Galarza, C. (2020). *Los alcances de una investigación*. *CienciAmérica*, 9(3), p. 1-6. <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/336>
- Roa, R. (2001). *Algoritmos de cálculo*. En E. Castro (Ed.), *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. Editorial Síntesis. p. 232-256. [http://funes.uniandes.edu.co/2719/1/Dotando\\_de\\_sentido\\_el\\_algoritmo\\_de\\_la\\_divisi%C3%B3n\\_a.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2719/1/Dotando_de_sentido_el_algoritmo_de_la_divisi%C3%B3n_a.pdf)
- Rojas, Y., Beleño, N., & Valbuena, S. (2015). *Aplicación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas*. *Revista de Matemática MATUA*, 2(1), p. 9-9. <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1347>
- Cobo Romani, J. C. (2009). *El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento*. *Zer: Revista de estudios de comunicación= Komunikazio ikasketen aldizkaria*, 14(27), p. 295-318. <https://ojs.ehu.eus/index.php/Zer/article/view/2636/2184>
- Sabonete Calulo, J. L., Gamboa Graus, M. E., & Mestre Gómez, U. (2016). *PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DISEÑO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESCUELAS ANGOLEÑAS DE SEGUNDO CICLO*. *Didasc@lia: Didáctica Y educación*, 7(5), p. 155–164. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/543>
- Salazar Córdoba, X. S. (2017). *Diseño de una propuesta metodológica que contribuya a la enseñanza de la operación división exacta de los números enteros, mediante la resolución y planteamiento de problemas mediados por las TIC*. [Tesis de Grado - Magister en Enseñanza de Las Ciencias Exactas y Naturales]. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58993>
- Sánchez, J. (1999). *Evaluación de Recursos Educativos Digitales*. <http://www.emmanuelnoieto.com.br/emmanuelnoieto/wpcontent/plugins/downloadsmana>

---

[ger/upload/Analisar\\_%20Evolu%C3%A7%C3%A3o%20Rec%20Educ%20Digit%20aula\\_2\\_Sanchez.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11300)

- Sandoval, T., & Ercilla, M. (2017). *Metodologías didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática en niñas y niños de cuarto año de educación general básica de la escuela María Clara Díaz Mejía, parroquia de Tumbaco, DM de Quito, periodo 2016*. [Tesis de Grado - Licenciatura en Educación General Básica]. Universidad Central de Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11300>
- Sarabia Sánchez, F. J. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Ediciones Pirámide. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=307534>
- Simanca, F. A., Beltran, S. E., & Abuchar, A. (2017). *Página web para el desarrollo del pensamiento lógico infantil*. *Revista Avenir*, 1(2), p. 20-24. [https://www.researchgate.net/publication/361244012\\_Pagina\\_web\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_l\\_pensamiento\\_logico\\_infantil](https://www.researchgate.net/publication/361244012_Pagina_web_para_el_desarrollo_de_l_pensamiento_logico_infantil)
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Ediciones Morata. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=WZxyAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=estudio+de+caso&ots=r47eIdQbaw&sig=QMe1meem3-ATt5Wf9knIVZAzrlk&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=WZxyAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=estudio+de+caso&ots=r47eIdQbaw&sig=QMe1meem3-ATt5Wf9knIVZAzrlk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Stamenka Uvalić-Trumbić. (2011). *A Basic Guide to Open Educational Resources: Frequently asked questions*. UNESCO & Commonwealth of Learning. <https://en.unesco.org/icted/content/basic-guide-open-educational-resources-oeer>
- Triana Muñoz, M. M., Ceballos Londoño, J. F., Villa Ochoa, J. A. (2016). *Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje. El caso de las fracciones*. *Revista Entramado*. 12(2), p. 166-186. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6504/1/VillaJhony\\_2016\\_dimension\\_didacticaaprendizaje.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6504/1/VillaJhony_2016_dimension_didacticaaprendizaje.pdf)
- Vargas Vargas, N. A., Niño Vega, J. A., Fernández Morales, F. H. (2020). *Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas*. *Revista REDIPE*, 9(3), p. 167- 180. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/943>
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. Trillas Editorial. [https://www.academia.edu/30319487/EL\\_NI%C3%91O\\_LAS\\_MATEM%C3%81TICAS\\_Y\\_LA\\_REALIDAD](https://www.academia.edu/30319487/EL_NI%C3%91O_LAS_MATEM%C3%81TICAS_Y_LA_REALIDAD)
- Vesga Bravo, G. J., Escobar Sánchez, R. E. (2018). *Trabajo en solución de problemas matemáticos y su efecto sobre las creencias de estudiantes de básica secundaria*. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(1), p. 103–114. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_duitama/article/view/8270](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/8270)

- Villalobos Pérez-Córtes, E. M. (2002). Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje. Trillas Editorial. <https://biblat.unam.mx/es/revista/planeacion-y-evaluacion-educativa/articulo/villalobos-perez-cortes-elvia-marveya-didactica-integrativa-y-el-proceso-de-aprendizaje-mexico-trillas-2011>
- Villarreal, O. (2007). *La Estrategia de Internacionalización de la Empresa. Un Estudio de Casos de Multinacionales Vascas*. [Tesis Doctoral] Universidad del País Vasco, Bilbao. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=169969>

## 10. Anexos

### Anexo 1: Instrumento 1 – Ficha de Observación Grupo Focal

**Centro educativo:** CER Alto Cacerí

**Fecha:** 15/10/2022

**Responsable:** Jonathan Peña Hernández

**Participantes:** Grado quinto



Categoría de investigación	Preguntas	Respuestas
Propuesta didáctica		
Recursos Educativos Digitales Abiertos		
Aprendizaje de la División		

## Instrumento 2 – Ficha de Observación Participante

FICHA 1		
Categorías de investigación	Subcategorías	Observaciones
<p><b>Propuesta didáctica:</b> según Pérez (2022) son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica. Es decir, la <b>planificación</b> de un determinado tema, de manera creativa, con el objetivo de que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo.</p>	<p><b>Análisis pedagógico:</b> se pretende hacer referencia al rol que desempeña el docente, las estrategias que utiliza a la hora de desarrollar la temática o impartir conocimiento. A demás</p>	
<p><b>Recursos educativos digitales abiertos:</b> es todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización (UNESCO, 2011, pág.15).</p>	<p><b>Administrativos:</b> Se verificará el estado de la infraestructura física de la institución y los recursos o herramientas digitales con los cuales cuenta.</p> <p><b>Recursos digitales:</b> examinar el uso adecuado y la apropiación de los recursos digitales con que cuenta la institución por parte de los docentes y estudiantes. A demás, revisar la efectividad de los mismos.</p>	
<p><b>Aprendizaje de la división:</b> este se da cuando el estudiante aprende conceptos nuevos y los aplica al realizar operaciones específicas de manera ordenada.</p>	<p><b>Actitudinal:</b> se describe la postura o actitud de los estudiantes que se perciba en el desarrollo de las interacciones.</p> <p><b>Sociocultural:</b> relacionar aspectos del entorno en donde viven los estudiantes y la variable a nivel familiar.</p> <p><b>Persona:</b> se orienta hacia una observación integral para mirar los aprendizajes formativos en los(as) estudiantes que aspira a explicar de forma lógica las relaciones con su aprendizaje.</p>	



---

## Anexo 2: Formato de Consentimiento Informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ como representante legal del niño(a) \_\_\_\_\_ el cual cursa el grado 5° de primaria, manifiesto que he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines educativos. Convengo en que mi hijo(a) participe en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

### **Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):**

He explicado al Sr(a) \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implican la participación de su hijo (a). He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para esta investigación con estudiantes y me apego a ella, respetando lo establecido en Ley Estatutaria 1581 De 2012.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador(a)

\_\_\_\_\_  
Fecha

### Anexo 3: Formato de Prueba Diagnóstica

<b>TALLER 2</b>	
<b>Tema general:</b> Saberes previos en la división.	
<b>Contenido:</b> Subconjuntos de elementos, repartos con sumas y restas reiteradas, símbolos de la división, algoritmo de la división con sumas y restas, múltiplos del divisor, divisiones repartiendo elementos, divisiones restando cantidades, divisiones con multiplicaciones, divisiones con magnitudes, divisiones exactas e inexactas, divisiones descomponiendo números, divisiones buscando el múltiplo.	
<b>Duración:</b> 4 horas <b>Sesiones previstas:</b> 1	
<b>Docentes responsables:</b> Jonathan Peña Hernández; Julián David Espinal y Nesley Blandón	
<b>Finalidad, propósito u objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Aplicar la prueba diagnóstica llamada "Identificación del algoritmo de la división" (recurso educativo digital abierto de Colombia aprende) que permita medir el desempeño de los estudiantes de quinto grado en la división como operación matemática.</li><li>● Identificar los saberes previos que tienen los estudiantes del grado quinto en la división como operación matemática en las tres Instituciones Educativas vinculadas a la práctica pedagógica.</li><li>● Analizar los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por los estudiantes por medio de una ficha de observación.</li></ul>	
<b>Orientaciones para el diagnóstico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Los estudiantes realizarán una prueba diagnóstica que consta de 15 actividades interactivas del recurso educativo digital abierto de Colombia aprende. <a href="https://colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/identificacion-del-algoritmo-de-la-division">https://colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/identificacion-del-algoritmo-de-la-division</a></li><li>● Los estudiantes se organizarán en grupos dependiendo el número de computadoras, tables o portátiles que haya en la institución educativa.</li><li>● Los estudiantes pueden utilizar lápices, hojas u otro recurso si así lo desean.</li><li>● En este diagnóstico el estudiante no obtendrá una nota cuantitativa, pero si puede verificar si lo que está haciendo es correcto o no; además tienen una opción donde pueden ver la solución del ejercicio o problema.</li><li>● En el diagnóstico se espera que el estudiante aplique el algoritmo de la división para solucionar problemas <u>cuotitivos</u>, partitivos y de factor <u>multiplicante</u>, además que utilice la multiplicación para comprobar las divisiones realizadas.</li></ul>	

#### Anexo 4: Propuesta didáctica, Sesión #2 – *Me divierto con la división.*

##### Sesión #2

###### Temas:

La prueba de la división.  
La división exacta e inexacta.  
Propiedades de la división.

###### Recurso Educativo Digital Abierto:

Los Súper Matihéroes.

La gamificación de los súper matihéroes es una apasionante aventura llena de emoción, acción y diversión que harán pasar a nuestros alumnos/as de quinto de primaria una experiencia memorable que recordarán toda su vida.

([https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/reaprimaria/los\\_super\\_matiheroes/index.html](https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/reaprimaria/los_super_matiheroes/index.html))

En esta segunda sesión indagaremos sobre los saberes que tienen los estudiantes con relación a la prueba de la división, las divisiones exactas e inexactas y las propiedades de la división.

###### Actividad inicial:

Saludo.

Acondicionamiento del lugar.

Explicación de la gamificación, la cual consta de una misión: Esta misión nuestros matihéroes deberán evitar que Dedeking los vigile y necesitarán crear una receta mágica con los contenidos que necesitarán para pasar de misión como son la multiplicación y división con sus propiedades.

###### Actividad de desarrollo:

Los estudiantes deberán ingresar a la pagina web [https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/reaprimaria/los\\_super\\_matiheroes/mision\\_2\\_multiplicacin\\_y\\_divisin.html](https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/reaprimaria/los_super_matiheroes/mision_2_multiplicacin_y_divisin.html) donde deberán leer todo el contenido de esta misión, luego descargarán la gamificación en formato PDF, la misión consta de 15 puntos pero solo se realizarán los puntos del 3 al 7.

###### Actividad de cierre:

Los estudiantes crearán una receta para demostrar que saben los contenidos de la sesión. En ellas tendrán que explicar todo lo que han comprendido de una forma creativa teniendo en cuenta que lo van a tener que realizar como si fuera una receta de cocina. Recordamos que al menos uno de los contenidos visto tiene que aparecer. (La división exacta e inexacta, sus términos, propiedad y prueba).

La receta deberá tener dos partes, una la de los ingredientes (contenido) y la otra la del proceso (cómo se hace o cómo se utiliza). Utilizarán imágenes, dibujos, cartulinas, papel, etc., para hacerlo lo más creativo posible. Cuando la tengan hecha la expondrán frente a sus compañeros de clase.

**Anexo 5: Relato gráfico del desarrollo de la propuesta de formación en el CER Alto Cacerí.**



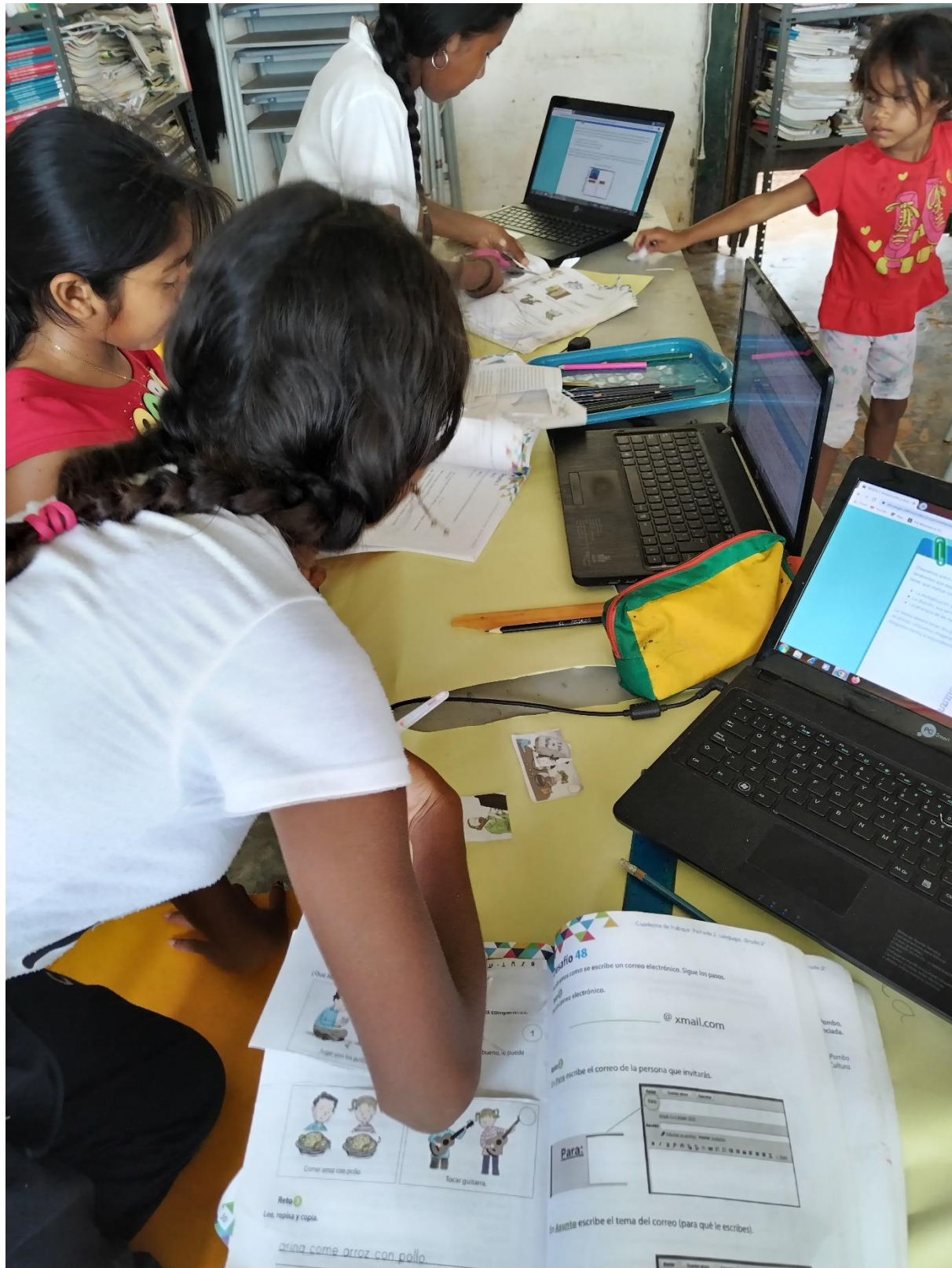


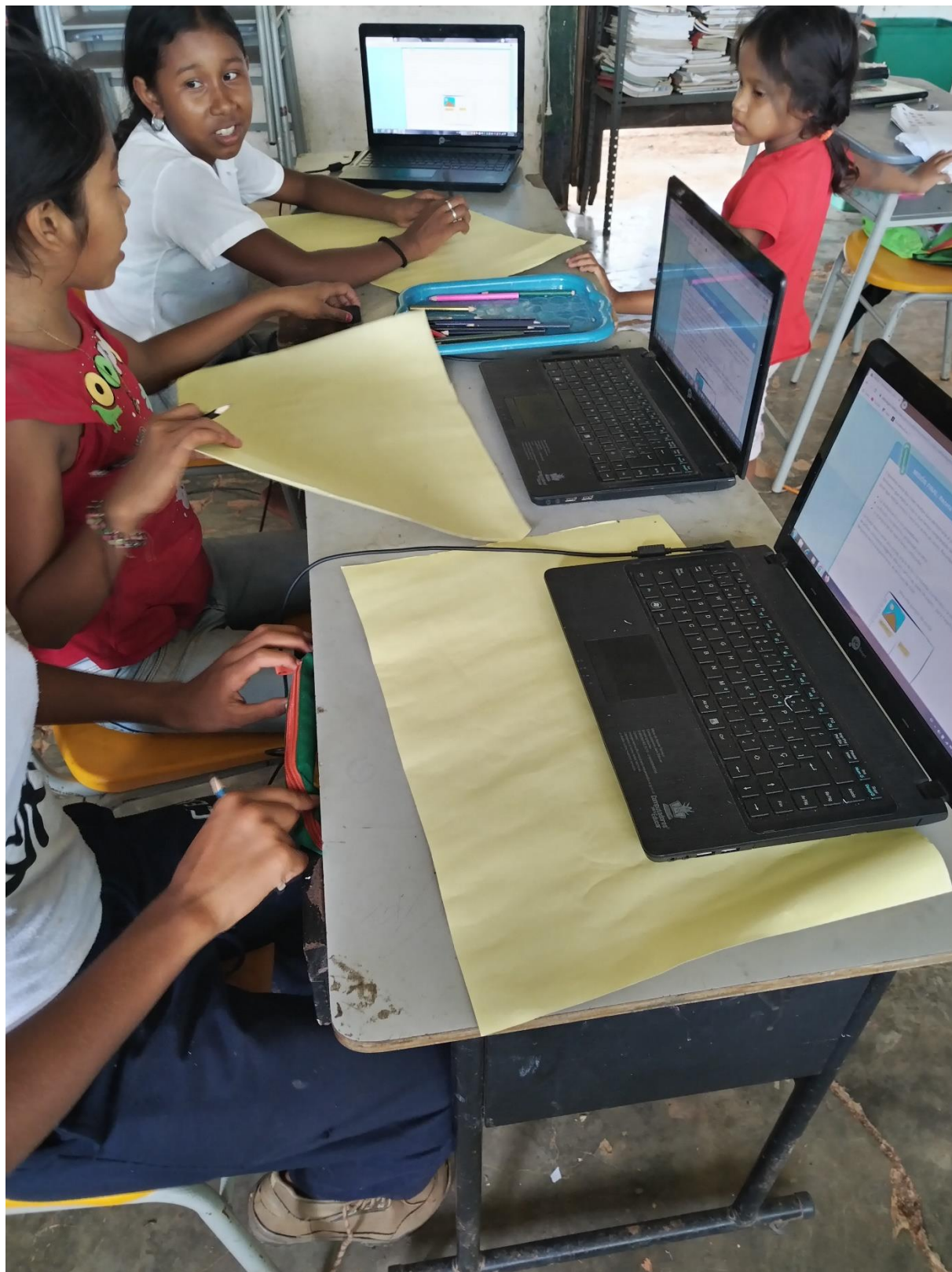


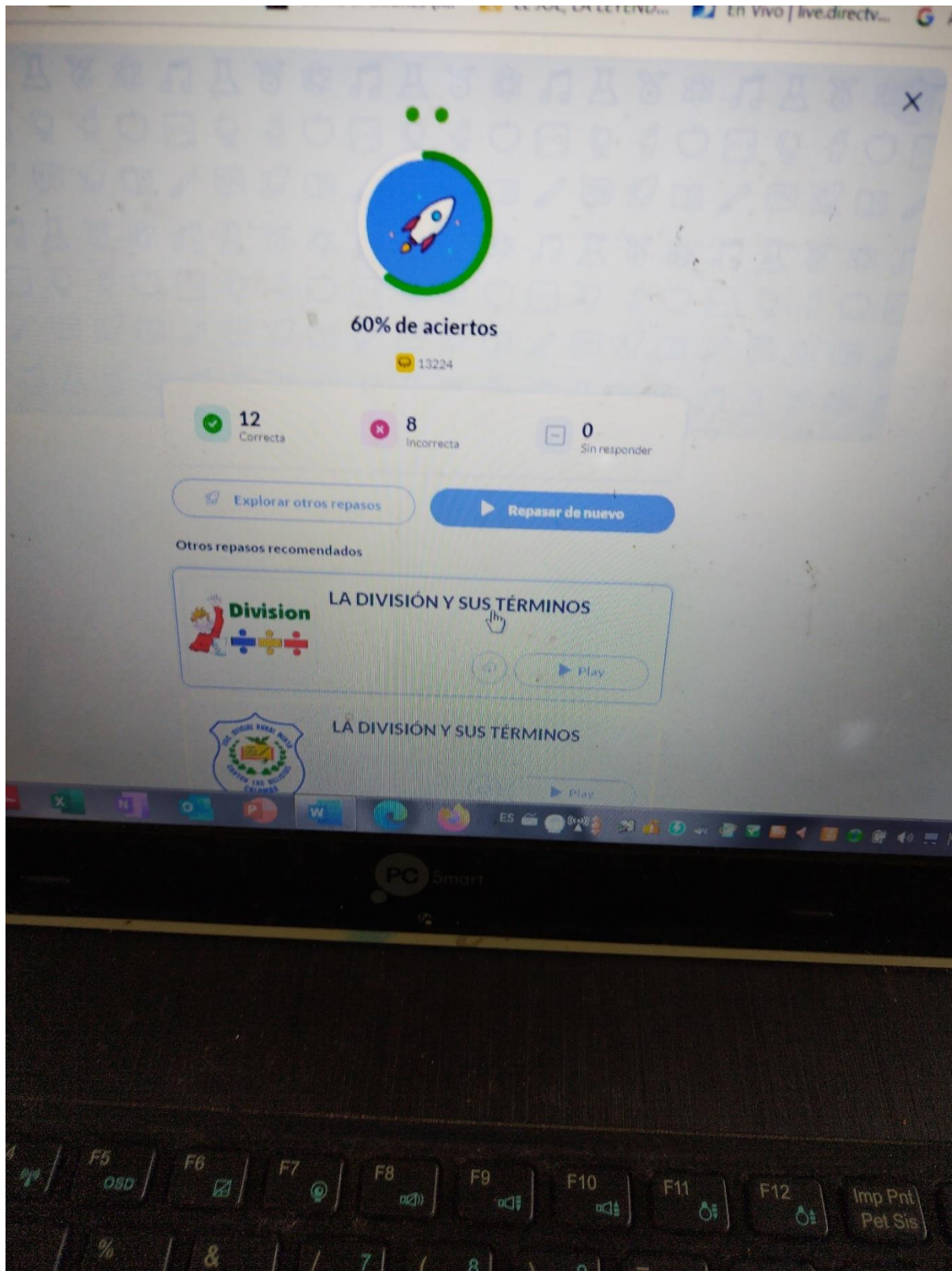
























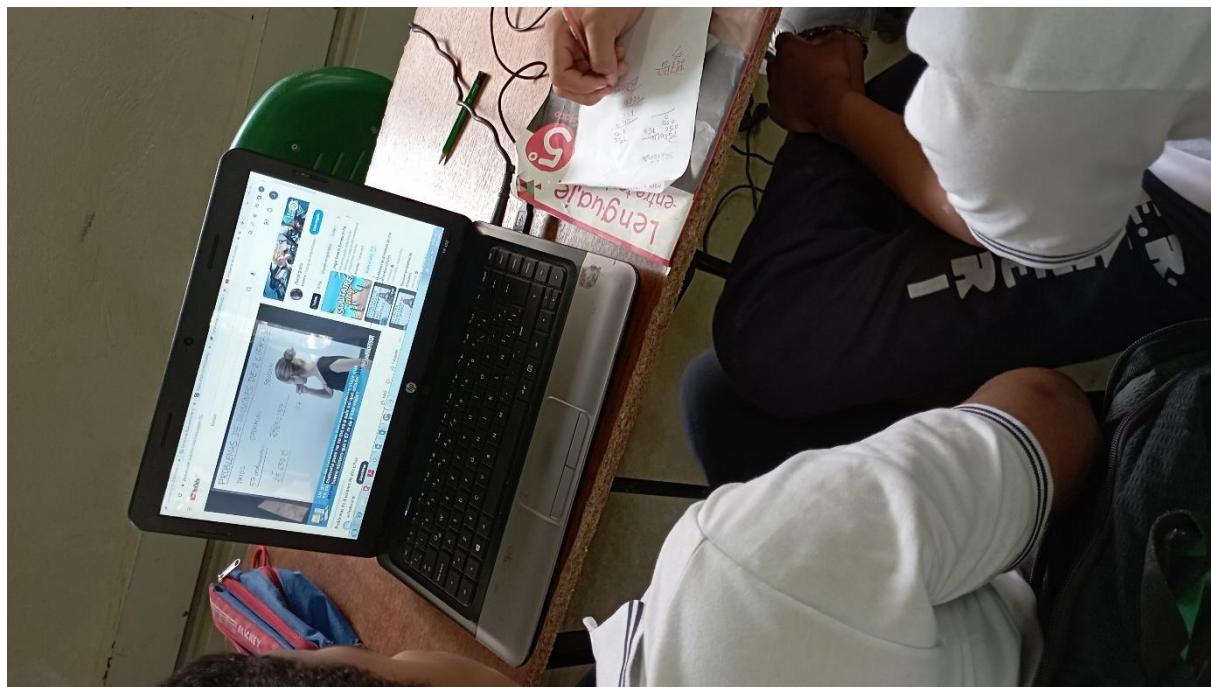


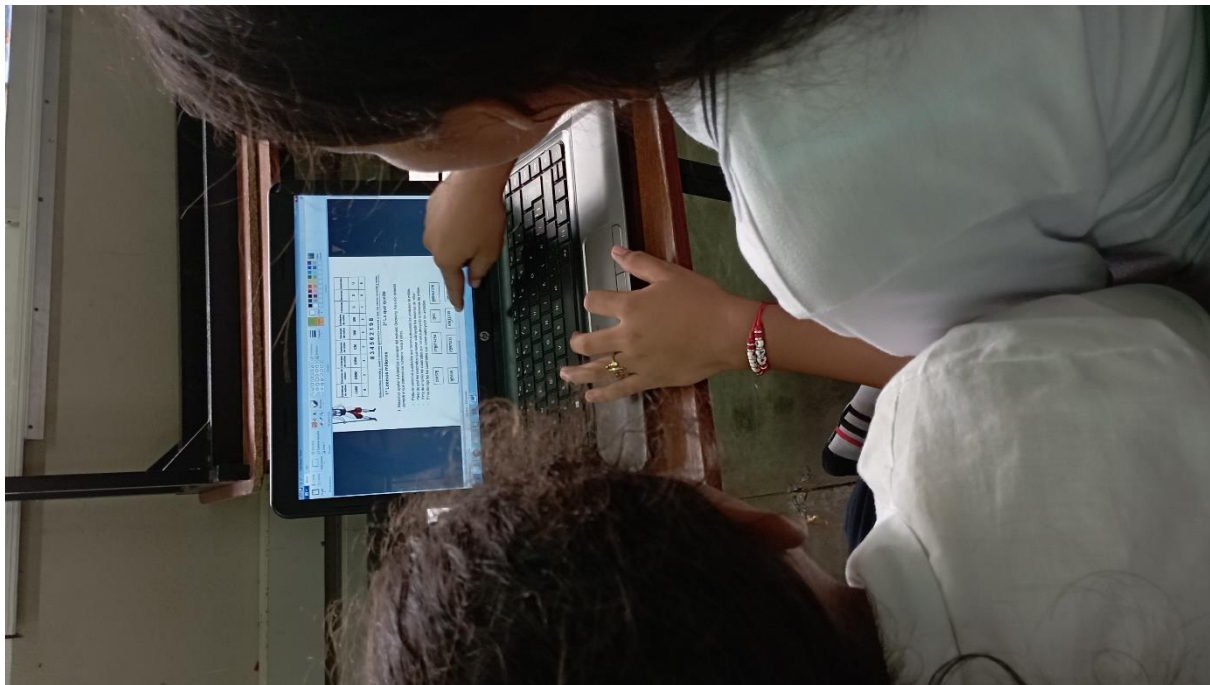
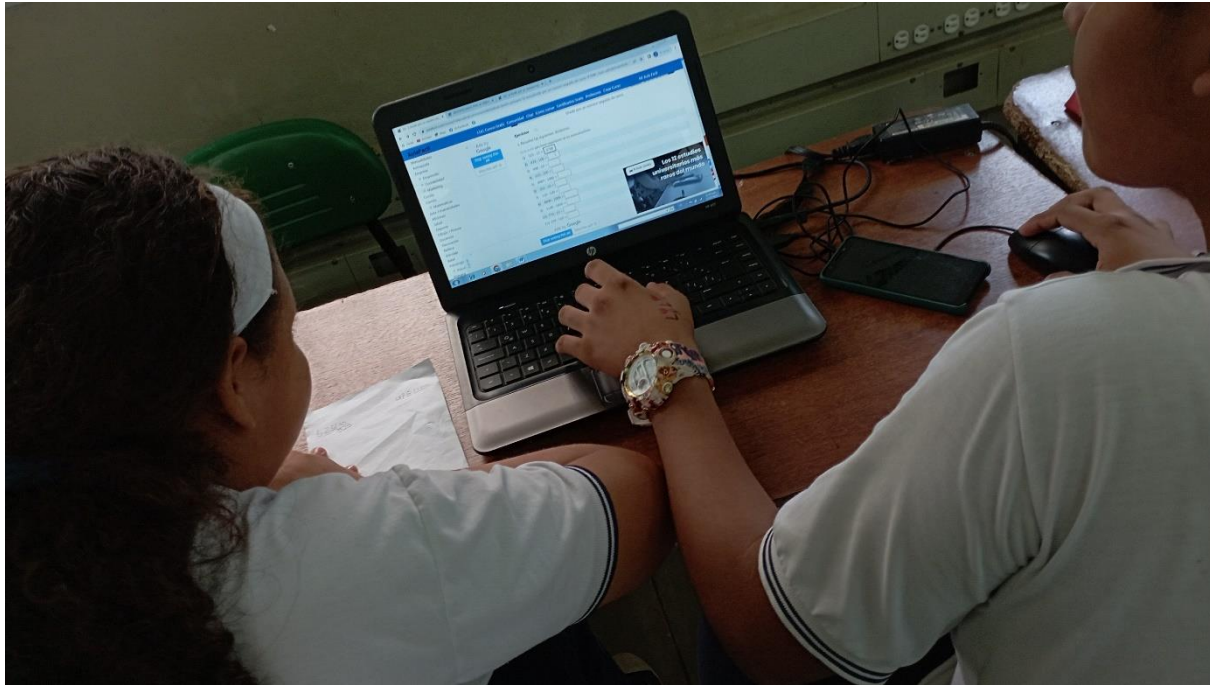
**Anexo 6: Relato gráfico del desarrollo de la propuesta de formación en la IER Cacerí.**













---

**Anexo 7: Relato gráfico del desarrollo de la propuesta de formación en la IER Alfonso López Pumarejo.**





