“AULAS KIKA” COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MULTIPLICACIÓN CON NÚMEROS NATURALES PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO DE PRIMARIA

WILLIAN ALEXANDER HERNÁNDEZ QUICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
TUNJA
2021

“AULAS KIKA” COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MULTIPLICACIÓN CON NÚMEROS NATURALES PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO DE PRIMARIA

WILLIAN ALEXANDER HERNÁNDEZ QUICA

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Educación Matemática

DRECTORA
MARGOTH ADRIANA VALDIVIESO MIRANDA
Msc. CIENCIAS ESTADÍSTICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
TUNJA
2021

INDICE

Agradecimientos IV

Introducción 9

Capítulo 1 11

Marco de Investigación 11

Descripción de la Situación Problemática 11

Formulación del Problema 13

Justificación 13

Objetivo General 15

Objetivos Específicos 15

Capítulo 2 16

Marco Teórico 16

Antecedentes 16

Antecedentes Locales 16

Antecedentes Nacionales 19

Antecedentes Internacionales 23

Fundamento Teórico 27

Estudio Epistemológico de la Multiplicación 27

La Multiplicación 32

Paradigma Constructivista 36

El Constructivismo y las TIC 41

Moodle 44

El Aprendizaje Móvil (O Mobile Learning) 45

Capítulo 3 46

Marco Metodológico 46

Paradigma y Tipo de Investigación 46

Investigación Acción Participativa 47

Fases de Investigación 48

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información 49

Aplicación Aulas Kika 51

Categorías para el Análisis de la Información 52

Plan de Análisis 54

Capítulo 4 59

Análisis de la Información 59

Análisis Foro Test Diagnóstico 59

Análisis actividad 1: ¿Qué es la multiplicación? 65

Análisis Actividad 2: Propiedad Conmutativa 70

Análisis Actividad 3: Propiedad Asociativa 74

Análisis Actividad 4: Propiedad Elemento Neutro 79

Análisis Actividad 5: Propiedad Distributiva 83

Análisis Prueba de Conocimiento Quiz 86

Capítulo 5 92

Conclusiones 92

Bibliografía 95

Anexos 106

Anexo 1: Consentimiento Informado 106

Anexo 2: Consentimiento Informado Acudientes 108

Anexo 3: Test Diagnóstico 109

Anexo 4: Actividad 1. ¿Qué es la multiplicación? 111

Anexo 5: Actividad 2. Propiedad Conmutativa 116

Anexo 6: Actividad 3. Propiedad Asociativa 118

Anexo 7: Actividad 4. Propiedad Elemento Neutro 120

Anexo 8: Actividad 5. Propiedad Distributiva 122

Anexo 9: Quiz Prueba de Conocimiento 124

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios y a la Virgen por siempre acompañarme y guiarme, lo cual hizo posible el desarrollo de mis estudios.

Agradezco a mi madre Luz Marina Quica, familia, amigos y a todos aquellos que me dieron la oportunidad de trabajar y por apoyarme de una u otra forma para lograr mi desarrollo académico y personal.

Agradezco a mi directora, la profesora Margoth Adriana Valdivieso Miranda, por el acompañamiento, su guía y apoyo incondicional en el desarrollo de este trabajo investigativo.

Agradezco a mis profesores y compañeros de la Maestría, porque con sus enseñanzas y asesorías han contribuido en mi formación profesional, intelectual y personal.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Respuestas de los estudiantes E1 a E9 de las cuatro primeras preguntas del foro test diagnóstico 61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de multiplicación por el método Maya 28

Figura 2. Ejemplo de multiplicación por el método Musulmán 29

Figura 3. Ejemplo de multiplicación por el método Árabe..... 30

Figura 4. Ejemplo de multiplicación por el método Ruso. 31

Figura 5. Ejemplo de multiplicación por el método Hindú. 32

Figura 6. Pantalla principal de ingreso a la plataforma Aulas Kika en Moodle. 51

Figura 7. Pantalla de selección de recursos por actividad en la plataforma Aulas Kika. Selección de actividad 1: ¿Qué es la multiplicación? (Ver anexo 4) 52

Figura 8. Selección del segundo recurso de la actividad 1. Video de aprendizaje ¿Qué es la multiplicación?..... 53

Figura 9. Selección del tercer recurso de la actividad 1. Juego sobre la multiplicación. 54

Figura 10. Sección de actividades de la plataforma Aulas Kika. 55

Figura 11. Sección de visualización de participantes en la plataforma Aulas Kika. 55

Figura 12. Visualización de informe individual de cada estudiante en la plataforma Aulas Kika. 56

Figura 13. Sección de informe de todas las entradas para cada estudiante, en la plataforma Aulas Kika. 57

Figura 14. Sección de informe completo por estudiante para visualizar la interacción en la plataforma Aulas Kika con las tareas propuestas en la actividad 5. 58

Figura 15. Respuestas de E1, E2, E3 y E4, a las primeras 4 preguntas del test diagnóstico. 60

Figura 16. Respuestas de E5, E6, E7 y E9, a las primeras 4 preguntas del test diagnóstico. 61

Figura 17. Representación gráfica de las respuestas de los estudiantes E1 a E9 de las cuatro primeras preguntas del foro test diagnóstico 62

Figura 18. Respuestas de E1, E2 y E7 de la pregunta 5 del foro test diagnóstico. 63

Figura 19. Respuestas de E4, E6 y E9 de la pregunta 5 del foro test diagnóstico. 64

Figura 20. Respuestas de los E1, E2 y E3 de la tarea 1, actividad 1. 66

Figura 21. Respuestas de E4, E6 y E8 de la tarea 1, actividad 1. 67

Figura 22. Respuestas de E9 de la tarea 1, actividad 1. 68

Figura 23. Respuestas e interacción con plataforma de E4 de la tarea 2 y 3, actividad 1. 69

Figura 24. Respuestas e interacción con plataforma de E6 de la tarea 2 y 3, actividad 1. 70

Figura 25. Interacción con plataforma de E6, E7 y E8 de la actividad 2. 71

Figura 26. Respuestas de E6, E7 y E8 de la actividad 2. 72

Figura 27. Interacción con plataforma de E2, E5 y E9 de la actividad 2. 73

Figura 28. Respuestas de E2, E5 y E9 de la actividad 2. 74

Figura 29. Interacción en plataforma de E1, E3 y E4 de la actividad 3 75

Figura 30. Respuestas de E1, E3 Y E4 de la Actividad 3. 76

Figura 31. Respuestas de E5, E6 y E7 de la actividad 3. 77

Figura 32. Respuesta de E8 de la actividad 3. 78

Figura 33. Respuesta de E9 de la actividad 3. 79

Figura 34. Respuestas de E3, E4, y E8 de la actividad 4 80

Figura 35. Respuestas de E2, E5 y E6 de la actividad 4 81

Figura 36. Respuesta de E1 de la actividad 4. 82

Figura 37. Respuestas de E7 y E9 de la actividad 4. 83

Figura 38. Respuestas de E1, E2, E3 y E4 de la actividad 5. 84

Figura 39. Respuestas de E7 y E9, de la actividad 5. 85

Figura 40. Visualización de las actividades finales del curso virtual en la plataforma Aulas Kika 86

Figura 41. Previsualización de la prueba de conocimiento sobre las propiedades de la multiplicación con números naturales. 87

Figura 42. Sección de resultados de la prueba de conocimiento en la plataforma Aulas Kika. . 88

Figura 43. Resultados de los estudiantes E1 a E9, de la prueba de conocimiento. 89

Figura 44. Representación gráfica de los resultados obtenidos por E1 a E9 de la prueba de conocimiento. Asemejando la gráfica generada por la plataforma Aulas Kika..... 90

Figura 45. Desempeño porcentual de E1 a E9 de la prueba de conocimiento de la multiplicación con números naturales..... 91

Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en una herramienta indispensable en la educación, en la medida que ofrece a los docentes una alternativa para la enseñanza de los contenidos en matemáticas y a los estudiantes que pertenecen a una generación donde la tecnología hace parte de su vida cotidiana. Si bien, desde una visión tradicional se reprimía y se trataba de censurar el uso de celulares inteligentes en el aula de clase, ya que se pensaba que estos elementos disuadían o distraían a los estudiantes y no les permitía concentrarse en las clases, como se evidencia en lo expuesto por Toro et al. (2014) quienes afirman que muchos docentes aun sienten cierta desconfianza frente al uso de celulares inteligentes en el aula, a razón de que muchos estudiantes optan por emplear esta herramientas en otras actividades; es por eso que proponen que en vez de censurar estas prácticas de los estudiantes, se debe entender el contexto e incluir las herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje y así adecuarse a este mundo globalizado, donde cada día se intensifica más el uso de las TIC.

Dentro de los usos de la tecnología que destaca Garrote (2013) se encuentra que los jóvenes hacen uso de: aplicaciones móviles, juegos interactivos, redes sociales y videos interactivos; estas actividades se han convertido en un atractivo para los jóvenes y es por ello, que se debe buscar estrategias para que a partir de los gustos de los estudiantes y de acuerdo a su entorno, se diseñen herramientas para la enseñanza de las matemáticas, con el fin de que el estudiante pueda interiorizar el conocimiento a través de sus mismos elementos tecnológicos con los que tiene acceso en su vida cotidiana.

Díaz et al. (2020) mencionan que las TIC pueden generar distracciones en clase y propiciar una disminución del tiempo dedicado al estudio, sin embargo, hacen énfasis en que introducir las TIC con finalidades académicas puede mejorar la motivación y el rendimiento académico, de tal forma que se encuentre un equilibrio para el aprovechamiento y uso responsable de estas tecnologías.

Con la llegada de la pandemia al mundo en el año 2020, causada por la presencia del virus Sars Covid 19, se obligó a que muchos países incluido Colombia declararan confinamiento obligatorio y de esta manera optar por llevar a cabo el proceso educativo de manera virtual en las instituciones educativas. Para el caso de Colombia, mediante la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020, emanada por el Ministerio de Salud y Protección Social, se declara la emergencia sanitaria en todo el país, lo que conlleva a suspender los aforos de más de 500 personas y de esta manera se obliga a que la comunidad educativa tenga que entrar en vacaciones, con el ánimo de seguir el proceso educativo de manera virtual a partir del 19 de abril de 2020 según los ajustes del calendario académico propuesto en la circular No. 020 del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020).

Ante la necesidad de implementar un modelo educativo, al que se llamará en esta investigación virtual-remoto, se hizo absolutamente indispensable emplear las TIC en el proceso educativo, para ello se utiliza herramientas como las que enumera Estrada (2020): "…uso del ordenador, androides, tabletas, redes sociales, correos electrónicos, mensajes de texto, WhatsApp, Chat, Portafolios virtuales, videoconferencias, sesiones de videos pregrabadas, Classroom, micro conferencias de Zoom, entre otras plataformas" (p.1188). Estas herramientas que han sido de gran utilidad en épocas de pandemia, deben

de fortalecerse, con el fin de que, en tiempos de post pandemia, puedan constituir una verdadera revolución educativa a partir de las herramientas TIC, para propender por impartir una educación del siglo XXI para estudiantes del siglo XXI.

Dada la importancia del uso de herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas, la presente investigación pretende diseñar una aplicación (App) Android para la enseñanza de la multiplicación en estudiantes de grado 2° de la Institución Educativa -I.E.- Libertador Simón Bolívar Sede San Francisco de Tunja–Boyacá, Colombia. El aplicativo Aulas Kika se propone con el objetivo de que los estudiantes puedan interactuar y aprender, de tal forma que los docentes de la institución, la empleen como una herramienta para el desarrollo de sus clases; dentro de sus ventajas se encuentran: de fácil acceso, de tipo hibrida donde además de contar con una plataforma Moodle, es un aplicativo para equipos móviles Android, y que va a estar siempre disponible, tanto para estudiantes como para los docentes. El uso de esta herramienta además de ayudar a la enseñanza de la multiplicación y otras temáticas en época de pandemia, puede contribuir al futuro del proceso enseñanza aprendizaje de dichas temáticas; ya que, la virtualidad llego para quedarse (Ortiz et al., 2020).

Capítulo 1

Marco de Investigación

Descripción de la Situación Problemática

En la I.E. se presentaron dificultades para la implementación de la educación virtual; entre dichos problemas que se presentaron el más relevante fue el acceso a los recursos tecnológicos con los que contaban los estudiantes para continuar con su proceso

educativo; es el caso de los 23 estudiantes de grado segundo de primaria de dicha I.E., el docente evidenció que al solicitar a sus estudiantes el acceso a material virtual, la totalidad de ellos manifestaron no contar con equipos de cómputo ni con acceso permanente a internet.

Además; el difícil acceso a computadores por parte de los estudiantes de grado 2° de primaria, dificulta el uso de plataformas como Meet o Zoom para desarrollar las clases virtuales; otros estudiantes si bien utilizan con celulares inteligentes, tienen problemas de conectividad; dado que, no cuentan con internet permanente o con suficiente cobertura y al momento de que el docente convoca a clases son pocos los estudiantes que se conectan a las sesiones virtuales o remotas de clase.

En la I.E., atendiendo a la problemática de la falta de internet por parte de los estudiantes para acceder a reuniones, se optó por usar una dinámica donde se diseñan guías semanales por parte del docente, con el fin de que sean desarrolladas por los estudiantes y entregadas los días viernes a través del aplicativo WhatsApp o correo electrónico; ante esta situación, se genera una problemática donde muchos estudiantes cuentan con equipos móviles con poca capacidad de memoria, los cuales se saturaban rápidamente con todos los documentos, convirtiéndose en otra dificultad para los estudiantes, quienes manifestaban su preocupación ante las complicaciones para guardar las guías o recibir documentos vía WhatsApp.

Debido a las circunstancias el área de matemáticas no fue ajena a estas dificultades, ha sido complejo para los estudiantes lograr interiorizar de manera adecuada las temáticas que se proponen, dificultando el proceso de enseñanza aprendizaje, acarreando

consecuencias como la desmotivación del estudiante en dicho proceso. En particular en el grado segundo, para la enseñanza de la multiplicación, es complejo implementar estrategias didácticas que lleven a su exitoso aprendizaje, dado a todas las dificultades de acceso a las sesiones virtuales-remotas que presentan los estudiantes; así como, del proceso que se debe llevar para lograr la resolución de situaciones problema que involucren procesos de la multiplicación. Esta situación se convierte en una razón indispensable para buscar estrategias que permitan hacer frente a esta problemática, y que además permitan seguir implementando el uso de las herramientas TIC que favorecen el proceso educativo.

Con la propuesta de la aplicación Aulas Kika se pretende solventar las dificultades anteriormente expuestas presentadas por los estudiantes, de tal forma que se convierta en una herramienta de fácil acceso tanto desde el computador como del celular y así poder apoyar el aprendizaje y el envío de actividades para su revisión y acompañamiento del proceso educativo.

Formulación del Problema

¿Cómo mediante una aplicación móvil integrando las TIC, se potencia el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes de grado segundo de primaria de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar, Sede San Francisco de Tunja –Boyacá?

Justificación

En esta investigación se propone el uso de las TIC como una estrategia que contribuya a la educación en el proceso enseñanza-aprendizaje y que ha sido necesaria su

implementación bajo las situaciones y consecuencias de la pandemia frente al proceso educativo. Para el caso de la I.E., se evidenciaba la necesidad de las TIC para desarrollar las sesiones de clases, teniendo en cuenta las condiciones tecnológicas y de conexión poco favorables que presentaban algunos estudiantes para continuar su proceso educativo.

Por estas razones es indispensable implementar una aplicación, en la cual se pueda acceder desde móviles Android, y así mismo una aplicación donde los estudiantes accedan al material que necesiten en el momento que presenten disponibilidad; esto permitirá que no se sature la memoria interna de sus equipos móviles con documentos y que dentro de la misma aplicación puedan acceder a algunas aplicaciones lúdico-recreativas que permitan mostrar los contenidos de una manera más atractiva para los estudiantes como nos muestran Chamorro, et al. (2005): “De una manera natural la actividad, en este caso lúdica, provoca en el niño la necesidad de modificar sus procedimientos hasta dar con aquellos que mejor se adapten a la situación, lo que caracteriza a las situaciones de aprendizaje.” (p. 393)

También, es importante contar con una aplicación que contenga una plataforma donde se anexen talleres, evaluaciones, videos, juegos y se pueda hacer seguimiento a las valoraciones obtenidas con acceso tanto para los estudiantes como para los docentes, las cuales son originadas de manera cuantitativa; al igual que permita un seguimiento de la participación de los estudiantes a lo largo de las actividades en la aplicación, brindando evidencias de su labor académica. Es por ello que se propone la creación de una herramienta tecnológica capaz de cubrir esas necesidades planteadas, de tal forma que se facilite el acompañamiento entre estudiante y profesor y apoye el proceso educativo, que

genere impacto de desarrollo y así mismo que propicie un ambiente escolar para la Institución, tanto en tiempos de pandemia como de post pandemia.

Teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias para el área de matemática, se propone que en el transcurso del grado primero al grado a tercero los estudiantes desarrollen cálculos de adición y multiplicación con números naturales alcanzando el siguiente estándar: "Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas" (MEN, 1998, pág. 80), de igual forma dentro del currículo propuesto por la I.E. Teniendo en cuenta que a los estudiantes se les dificulta abordar la temática de la multiplicación, se propone la enseñanza de la misma enfocada en el tercer periodo escolar, a partir del diseño de una App, donde se potencie esta temática valiéndose de herramientas TIC y de herramientas lúdico-recreativas.

Objetivo General

- Potenciar el aprendizaje de la multiplicación de números naturales, en los estudiantes de grado 2° de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar, Sede San Francisco de Tunja –Boyacá, mediado por las TIC bajo el diseño de la aplicación móvil Android Aulas Kika.

Objetivos Específicos

- Diseñar a través de la plataforma Moodle una aplicación móvil para Android denominada Aulas Kika.
- Incorporar dentro de la aplicación móvil Android herramientas recreativas que favorezcan el aprendizaje de la multiplicación de números naturales.

- Implementar el uso de la aplicación móvil Android para el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en los estudiantes de grado 2° de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar Sede San Francisco de Tunja –Boyacá.
- Fomentar con la App Aulas Kika el aprendizaje de la multiplicación con números naturales por medio de talleres y foros.

Capítulo 2

Marco Teórico

Antecedentes

Antecedentes Locales

En el trabajo de investigación de Suarez (2020) se trabajó el objetivo de diseñar una estrategia didáctica basada en herramientas TIC, que fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de investigación de la Institución Educativa Sagrada Familia, a través de la implementación de herramientas web 3.0 como dinámica de clase y un repositorio digital para el almacenamiento y consulta de proyectos de investigación producidos por los estudiantes. En cuanto a la metodología, la investigación tenía un diseño cuasiexperimental mediante el ámbito inductivo, desarrollando un estudio de tipo mixto. Entre los resultados se determinó que la aplicación de herramientas TIC fue del agrado de los estudiantes, quienes en su mayoría consideran adecuado trabajar el desarrollo de proyectos investigativos de esta manera, además se evidenció que los valores de desempeño de los estudiantes mejoraron considerablemente, luego de que interactuaran con la estrategia didáctica.

En la investigación de Vargas (2019), plantea el objetivo de aplicar el aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar las dificultades de aprendizaje de operaciones básicas matemáticas, en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnica Bellas Artes de la ciudad de Sogamoso (Boyacá). La metodología usada en esta investigación es la descriptiva con un enfoque cuasi-experimental, el proyecto se adelantó en el área de matemáticas, implicando la enseñanza y realimentación de las operaciones básicas. Entre los resultados de la investigación se logró el aumento en el interés del estudiante por la solución de problemas, en la comprensión conceptual y el desarrollo del razonamiento hubo un comportamiento participativo.

En el trabajo de grado de maestría de Ramírez (2019), plantea la pregunta de investigación: ¿De qué forma una estrategia pedagógica para la enseñanza de programación basada en el empleo de las TIC puede posibilitar el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes con edad escolar entre 10 y 12 años? En cuanto a la metodología combina elementos de enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa, con un diseño de investigación acción participativa. Entre los resultados obtenidos se encontró que la enseñanza de la programación es una manera didáctica interactiva utilizando las TIC, esto permite que los estudiantes fortalezcan su pensamiento lógico y lo empleen para desarrollar y solucionar situaciones de su entorno.

Por otro lado, en la investigación de maestría de Martínez (2018), se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo utilizar los recursos TIC, para potenciar procesos de pensamiento que generen en el estudiante razonamiento matemático? En la metodología aplica un diseño cualitativo con un enfoque de investigación acción participativa, utilizando dentro de las dinámicas interactivas en el aprendizaje a través de la

implementación de una secuencia didáctica con mediación de TIC. Entre los resultados más importantes, con las secuencias didácticas mediadas por las TIC se generó un cambio de actitud favorable hacia el proceso de aprendizaje de la matemática, además favoreció el desarrollo de procesos de pensamiento en los estudiantes, teniendo en cuenta que siempre fue necesaria la orientación permanente.

En la investigación de Rodríguez (2018), se abordó la pregunta de investigación: ¿En qué forma la apropiación de las TIC como mediación didáctica contribuye al fortalecimiento de los procesos de enseñanza en el modelo Escuela Nueva? En la metodología, se hizo una investigación descriptiva, determinando cómo desde la implementación de las TIC en las prácticas en el aula, se contribuye a mejorar los procesos educativos. Entre los resultados más importantes de la investigación, la vinculación de los docentes en la estrategia didáctica, fomentó la idea de que para enseñar es necesario aprender, asumiendo iniciativas para enfrentar el desafío que les propone el uso de las TIC.

Olmedo (2018) en su trabajo de investigación de maestría, planteó la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los desafíos para avanzar en la integración de las TIC en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Maripi, departamento de Boyacá? Esta investigación se fundamentó y desarrolló bajo los lineamientos de la investigación holística con un diseño descriptivo. Entre los resultados encontrados se encontró que los docentes ven la incorporación de las TIC en su trabajo pedagógico como una necesidad, lo cual las consideran como herramientas que mejoran su quehacer profesional, sin embargo, se suele presentar una falta o insuficiencia de equipamiento de TIC, limitaciones por acceso a internet y falta de oportunidades de formación por las condiciones geográficas y tecnológicas del entorno.

En la investigación de Cardozo (2018), tenía como objetivo desarrollar una estrategia didáctica, mediada con TIC, para el mejoramiento de habilidades lectoescritoras en estudiantes de grado primero primaria en la Institución Educativa Magdalena, de Sogamoso, Boyacá. La metodología utilizada en esta investigación tiene un diseño cuasi experimental con un enfoque cualitativo trabajando con treinta y cuatro estudiantes de primero de primaria. Entre los resultados el autor menciona que la incorporación de las TIC no puede dejarse al azar, sino que se debe realizar un proceso asertivo de los recursos virtuales al ser seleccionados, planeados y organizados de acuerdo a la edad y desarrollo cognitivo de los estudiantes que conforman el grupo experimental.

En el trabajo de Ortiz y Pérez (2014) se trabajó con la pregunta de investigación; ¿De qué manera los docentes de las instituciones privadas de Barbosa Santander se apropian del uso de las TIC en el aula? En cuanto a la metodología se utilizó la investigación acción participativa de tipo cualitativo trabajando con docentes del nivel de transición. Entre los resultados encontrados se observa que los docentes asimilaron el uso de las TIC, pero le dan un manejo limitado al no aprovechar la variedad de herramientas que se pueden encontrar por lo que es necesario incentivar el uso de recursos tecnológicos fortaleciendo el conocimiento de estos.

Antecedentes Nacionales

Panesso (2020), en su trabajo de investigación, platea la pregunta: ¿De qué manera incide la estructura algebraica desarrollada por Itzcovich y Broitman en la enseñanza de la División de los Números Enteros con el uso de las TIC en el Grado Sexto de la Institución Educativa Rural Héctor Higinio Bedoya Vargas? En cuanto a la metodología se realiza un estudio de caso buscando recoger información validarla para lograr mejores

resultados con la enseñanza de la división en los estudiantes. Entre los resultados más importantes, la propuesta metodológica permitió enseñar la división de los números enteros en el grado sexto y obtener resultados significativos y positivos que pueden ser mejorados estando en otras circunstancias.

En la investigación de Polanco (2020), llevó a cabo a través de las TIC una estrategia para la enseñanza de números enteros a los estudiantes de séptimo grado, a partir de la presentación de la temática basándose en recursos como: videos, tutoriales, blogs, búsqueda en web y el desarrollo de ejercicios prácticos; también se formuló problemáticas que deberían ser resueltas por parte de los estudiantes a través del uso de los recursos TIC de su preferencia, favoreciendo así su autonomía frente a su uso, teniendo en cuenta que todos los estudiantes no contaban con las mismas herramientas tecnológicas. En los resultados más importantes se evidenció que la propuesta de la situación didáctica a través de herramientas TIC mejoraron el aprendizaje de los números enteros y operaciones con estos.

Dentro de las investigaciones que se han llevado a cabo alrededor de la implementación de las TIC en la enseñanza de la matemática, se encuentran el trabajo de pregrado realizado por Zamora et al. (2018) donde se diseñó un OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) y la implementación de la herramienta Scratch, para la enseñanza de fracciones en estudiantes de grado 5, en la institución educativa presbítero Horacio Gómez Gallo, sede Santa Cecilia de Jamundí, Colombia; en este caso los autores concluyen que a partir de la implementación del OVA, hubo una mayor motivación y una mejor interiorización sobre el tema de las fracciones por parte de los estudiantes.

Zaldua (2018) aborda la pregunta de investigación: ¿Cómo, a partir de herramientas digitales, se conceptualiza la estructura de los números naturales en los estudiantes del grado 1º a 5º de Primaria de la Escuela Rural Capatá?, en la metodología tuvo en cuenta el enfoque cualitativo con un tipo de estudio de investigación acción, planteando como objetivo mejorar el aprendizaje de los niños a través del uso de una herramienta digital. Entre los resultados más importantes el juego contribuyó a que los estudiantes comprendieran de mejor manera el concepto de números naturales, la secuencia y la relación mayor-menor; de igual forma muestra como en un 90 % de los estudiantes de la escuela rural Capatá cumpliera con los logros, y se manifestaran de manera positiva frente a la enseñanza de los números enteros.

En la investigación de Marín et al. (2017), formula la pregunta de investigación: ¿Cómo favorecer la enseñanza – aprendizaje de la multiplicación, en estudiantes de segundo grado de educación básica primaria? En cuanto a la metodología utiliza una plataforma de Moodle, en moodlecloud.com, donde se aplican algunos juegos que permiten abordar la multiplicación de una manera lúdico recreativa. Entre los resultados más importantes, el uso de recursos lúdicos favorece procesos de aprendizaje significativo, ya que propicia el trabajo en entornos agradables y promueve un trabajo autónomo.

En la investigación de Yosa (2017), se plantea el objetivo: Determinar la incidencia de una aplicación móvil (Android) en el aprendizaje autorregulado de los estudiantes de la Universidad Manuela Beltrán en la asignatura de Lógica Matemática. En cuanto a la metodología, tiene un enfoque cualitativo, basado en la experiencia vivida y en las realidades del contexto, se diseñó una aplicación móvil en la que se desarrolla un juego similar a quien quiere ser millonario. En los resultados más importantes la aplicación

influyó positivamente en los estudiantes ya que el 78% de los estudiantes manifestó que la aplicación les fue útil al momento de ejercitarse en los temas desarrollados en la asignatura de lógica matemática.

Rodríguez y Pérez (2017) abordan la pregunta de investigación: ¿Qué tipo de acercamientos se pueden favorecer al configurar un recurso pedagógico que integre GeoGebra para la enseñanza de la multiplicación en grado tercero de la Educación Básica Primaria? La metodología del trabajo tiene un enfoque cualitativo teniendo en cuenta la trayectoria hipotética del aprendizaje. Entre los resultados más importantes se observó la necesidad de realizar muchas intervenciones para guiar a los estudiantes durante el proceso, lo cual contribuyó en el replanteamiento de algunas preguntas que hacen parte de las actividades que conforman el recurso pedagógico.

En el trabajo de investigación de Atehortúa et al. (2016), se plateó el objetivo de favorecer el aprendizaje de la multiplicación por una y dos cifras, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del Instituto Pedagógico Nacional de la ciudad de Bogotá, mediante el diseño de una cartilla pedagógica a través de una herramienta multimedial. En cuanto a la metodología se utiliza un diseño de investigación acción diseñando una propuesta pedagógica involucrando las TIC con 35 estudiantes del grado tercero de primaria. Entre los resultados más importantes, los estudiantes se mostraron interesados en resolver las diferentes actividades, a pesar de que el tema es un poco complejo para los niños de este grado, además la herramienta multimedial permitió aclarar dudas de la multiplicación de tal forma que se puede convertir en un gran soporte de aprendizaje dentro del aula.

Por otro lado, Cardona et al. (2016), utilizaron igualmente el recurso OVA aplicado al tema de la multiplicación, en la I.E. Rural Gabriela White de Vélez Sede Carlos A. Zapata de Colombia, en el cual se integran varias actividades lúdico recreativas para enseñar el tema de la multiplicación; además de actividades como evaluaciones talleres y actividades interactivas. Entre los resultados más importantes de esta investigación, al integrar herramientas tecnológicas como las TIC permiten un mayor interés de los estudiantes por el aprendizaje, además que son estrategias innovadoras que centran la atención de los estudiantes hacia los temas propuestos.

Antecedentes Internacionales

Smith (2021) realizó una investigación con el fin de examinar la efectividad de la tutoría entre compañeros y la instrucción asistida por computadora para el dominio de las tablas de multiplicar. La metodología de este estudio tenía un enfoque cuantitativo y se realizó utilizando un modelo de grupo de control preprueba-posprueba para examinar la eficacia de dos modos de intervención destinados a mejorar el recuerdo automático de las tablas de multiplicar. Entre los resultados más importantes se logró ganancias estadísticamente significativas en la automaticidad de la multiplicación media en comparación con el grupo de control.

En el trabajo de investigación de Özenç et al. (2020) examinan los efectos de las actividades desarrolladas con herramientas WEB 2.0 basadas en el modelo del ciclo de aprendizaje 5E en el rendimiento de multiplicación de los estudiantes de 4 ° grado. En el estudio se empleó un diseño cuasiexperimental pretest-postest de grupo de control no

equivalente. Entre los resultados más importantes se determinó una diferencia significativa entre las puntuaciones de la prueba previa y la prueba posterior del primer y segundo experimento realizado y los estudiantes del grupo de control a favor de la prueba posterior.

En el trabajo de investigación de Quilca (2020), ¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la multiplicación empleando las TIC en los estudiantes de tercer grado de la escuela “Carlos Vallejo Guzmán”? La metodología utilizada fue un enfoque mixto, trabajando con estudiantes y docentes de tercer grado. Entre los resultados encontrados, se observa un escaso empleo de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes, con la aplicación utilizada se promovió el desarrollo de las destrezas de los estudiantes mediante la utilización de las actividades propuestas que fueron diseñadas acorde su edad.

En la investigación de Rizo (2019) se hace una búsqueda por aplicaciones web lúdico recreativas, que contribuyeran a la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de 3° y 4° de educación primaria, entre las cuales destacan: DidPad que es una pizarra virtual, Niños matemáticos, que es una aplicación para practicar las operaciones básicas y hacer exámenes; Calculitos, juego en el que te dan 6 bolas con un número asignado para cada una, y al momento de combinarlas debes de resolver la operación correspondiente con el grupo de números dados; Math pieces aplicación que consiste en un crucigrama, donde se muestran unas operaciones formando un puzle que el estudiante debe responder; Quik Brain, aplicación donde se presentan varias estrategias de enseñanza de las operaciones

básicas, en donde se debe marcar verdadero o falso, poner el resultado de las operaciones, entre otras actividades; y por último el autor muestra la aplicación “Matemáticas”, donde ofrece estrategias para resolver operaciones básicas mentalmente. Dentro de las dificultades que se manifiestan, muchas de esas aplicaciones presentan muchos anuncios y muchas de ellas no tienen relación con el currículo.

Otra de las alternativas que han mostrado varias investigaciones es la de diseñar su propia App de Android un software denominado APP Inventor como sucede en el trabajo de Quishpe (2019) o en el trabajo de grado de Maiza (2018), quien construye una herramienta hibrida donde además de solo ser una aplicación disponible para Android también, permite al docente incluir la parte teórica, retroalimentación por parte del docente y permite una comunicación estudiante- profesor.

Bakker (2014) en su trabajo investigó la efectividad del empleo de minijuegos en línea para el aprendizaje de la multiplicación y la división, incluido el conocimiento de hechos multiplicativos, habilidades de operación multiplicativa y comprensión de las relaciones numéricas multiplicativas (conocimiento conceptual). Se siguió a un gran número de estudiantes de primaria desde el final del primer grado hasta el final del cuarto grado. Entre los resultados más importantes, se observó que los problemas que involucraban grupos iguales y los que incluían imágenes con objetos contables a menudo se resolvían correctamente, además los juegos fueron efectivos para mejorar la percepción y las habilidades operativas.

El trabajo de investigación de Pilli y Aksu (2013), tiene como propósito examinar los efectos del software educativo Frizbi Mathematics 4 en el rendimiento, la retención, las

actitudes hacia las matemáticas y la actitud hacia el aprendizaje asistido por computadora de los estudiantes de 4to grado en matemáticas. En el estudio se utilizaron dos grupos (experimental y de control) de estudiantes de la escuela primaria estatal en Gazimagusa, Chipre del Norte. En los resultados de la investigación se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de tratamiento en las pruebas de retención en las unidades de multiplicación y división, pero no en las fracciones de tal forma que el programa fue eficaz para aumentar la actitud hacia las matemáticas.

Pascal (2009) en su trabajo de tesis doctoral, tiene como objetivo identificar determinadas variables de un modelo técnico-pedagógico de educación alternativo, aplicando Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), que contribuya a la solución de los problemas de deserción / fracaso y alargamiento de los estudios de muchas carreras técnicas, y en particular de ingeniería, que tienen lugar en diversos países. La metodología utilizada es de carácter exploratorio, con un diseño cuasi experimental. Entre los resultados más importantes, los estudiantes siempre se han mostrado potencialmente predispuestos al aprendizaje en relación a la materia tecnológica educativa, además los principales aportes de las TIC es la flexibilización de horarios y posibilidades que se abren para el trabajo colaborativo.

En la investigación de Gracey (1994), se planteó como objetivo implementar una secuencia de aprendizaje evolutivo en una situación específica del aula, la cual se enfocó en desarrollar estrategias de multiplicación involucrando activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y usando una variedad de enfoques pedagógicos. El estudio siguió un enfoque de investigación-acción y se desarrolló a través de la observación participante. Entre los resultados más importantes, las tareas fueron completadas

satisfactoriamente por todos los participantes (maestros y estudiantes), con diversos grados de éxito. El proyecto proporcionó una secuencia de desarrollo práctica para enseñar estrategias de multiplicación mental, que podría adoptarse en una situación de clase.

Fundamento Teórico

Para el cumplimiento de los objetivos se toma como fundamento el paradigma constructivista, el uso de las TIC en la educación, además de la multiplicación de números naturales como objeto de estudio.

Estudio Epistemológico de la Multiplicación

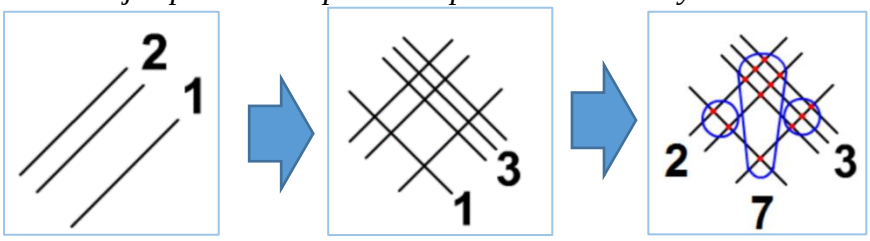
A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes métodos de multiplicación propios de diversidades culturales y regionales. Históricamente los dedos se convirtieron en el principal instrumento para contar, surgiendo la necesidad de tomar nota de los conteos ya que se reiniciaban al llegar a diez, de tal forma que nacen las cifras. Con la evolución de diferentes civilizaciones, sus tratos económicos cambiaron, de tal forma que fue necesario hacer diversas operaciones básicas, entre ellas la multiplicación (Porras y Monge, 2012).

Los métodos de multiplicación relacionados con algunas civilizaciones se enuncian a continuación:

Método Maya. Fomenta el análisis visual y se pone en práctica la suma. Consiste en tomar los dígitos de cada uno de los multiplicandos y representarlos a través de líneas rectas, de tal forma que se puedan evidenciar las intersecciones entre estas para así determinar el producto. Un ejemplo de este método se muestra a continuación (Porras y Monge, 2012):

Para multiplicar 21×13 se procede de la siguiente forma:

Figura 1.
Ejemplo de multiplicación por el método Maya



Nota. Adaptado de Porras y Monge (2012)

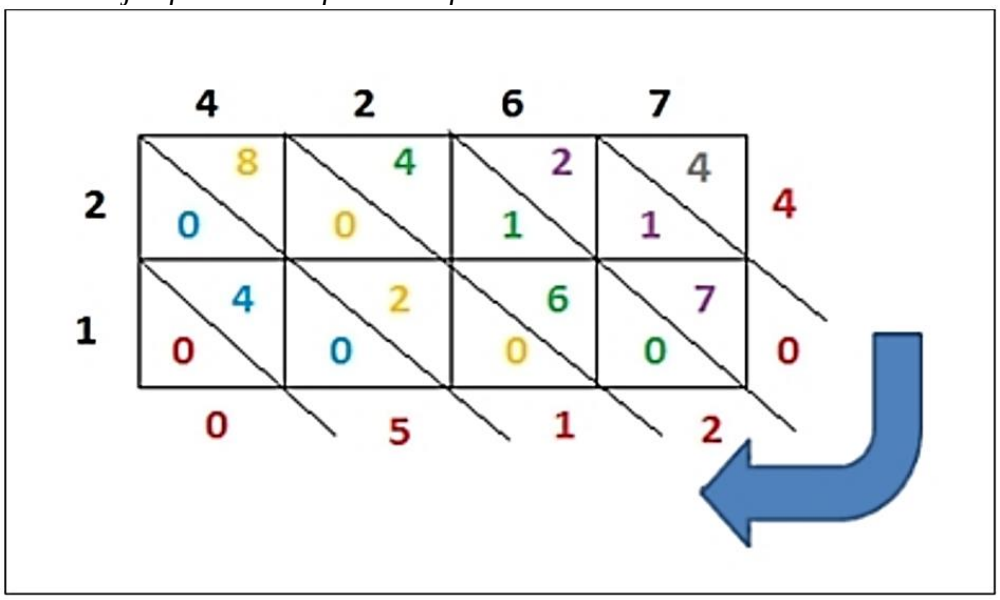
Así, el resultado de 21×13 es 273.

Método Musulmán. Los musulmanes desarrollaron un álgebra y un método de multiplicar que son la base del actual. El método consiste en hacer una tabla con tantas filas como números tenga el primer factor, y se ubica de abajo hacia arriba, y tantas columnas como tenga el segundo factor, se multiplican los valores correspondientes y posteriormente se suman las diagonales, desde la esquina superior derecha hacia la esquina superior izquierda. Un ejemplo de este proceso se muestra a continuación (Hernández, 2014):

Para multiplicar 12×4267 se procede de la siguiente forma:

Figura 2.

Ejemplo de multiplicación por el método Musulmán



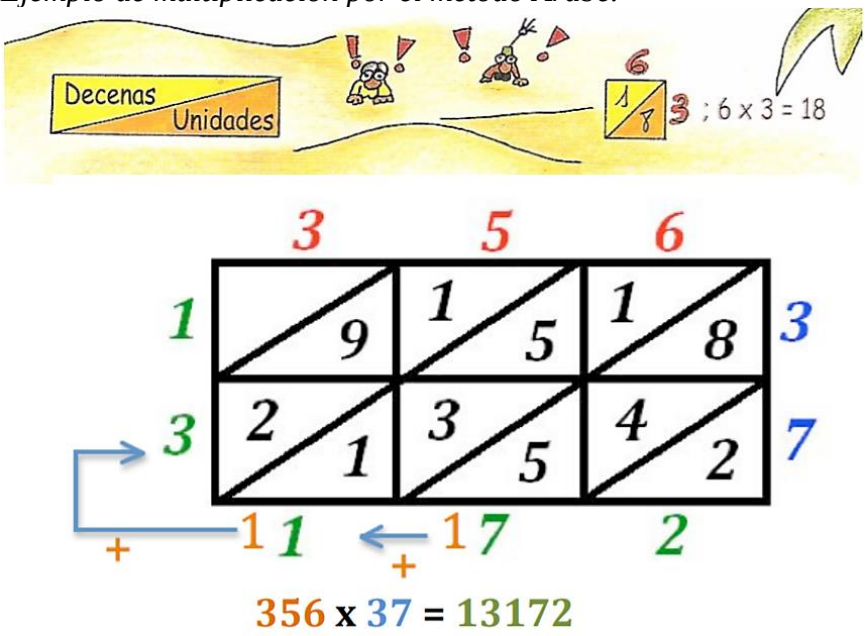
Nota. Tomado de Hernández, I. (2014)

Así, el resultado de 12×4267 es 402150.

Método Árabe. Este método consiste en construir una cuadricula con tantas columnas como cifras tenga el primer número y el numero de filas igual al segundo factor, en esa tabla se multiplican los números casilla por casilla y después se suman siguiendo las líneas inclinadas y el resultado es la suma de diagonales, tal y como se aprecia en el siguiente ejemplo (Cortiñas, 2013):

Para multiplicar 356×37 se procede de la siguiente forma:

Figura 3.
Ejemplo de multiplicación por el método Árabe.



Nota. Tomado de Cortiñas (2013)

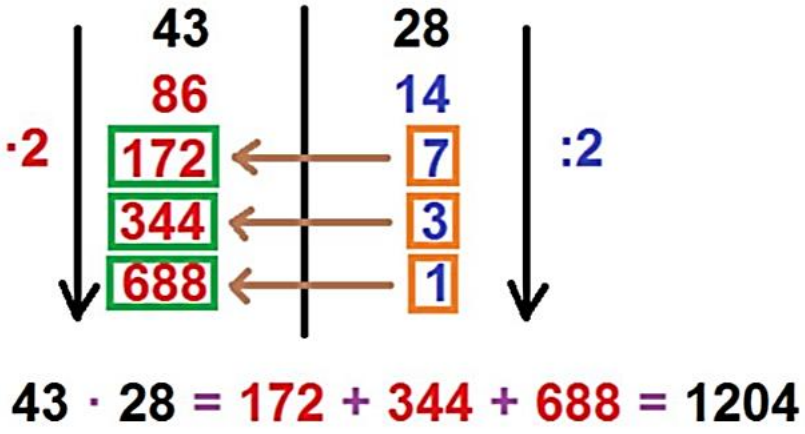
Así, el resultado de 356×37 es 13172.

Método Ruso. Este método consiste en multiplicar y dividir sucesivamente por 2, tomando la parte entera, hasta obtener como resultado 1. El resultado se obtiene al sumar todos los resultados de los renglones impares, tal y como se ilustra en el siguiente ejemplo (Restrepo, 2016)

Para multiplicar 43×28 se procede de la siguiente forma:

Figura 4.

Ejemplo de multiplicación por el método Ruso.



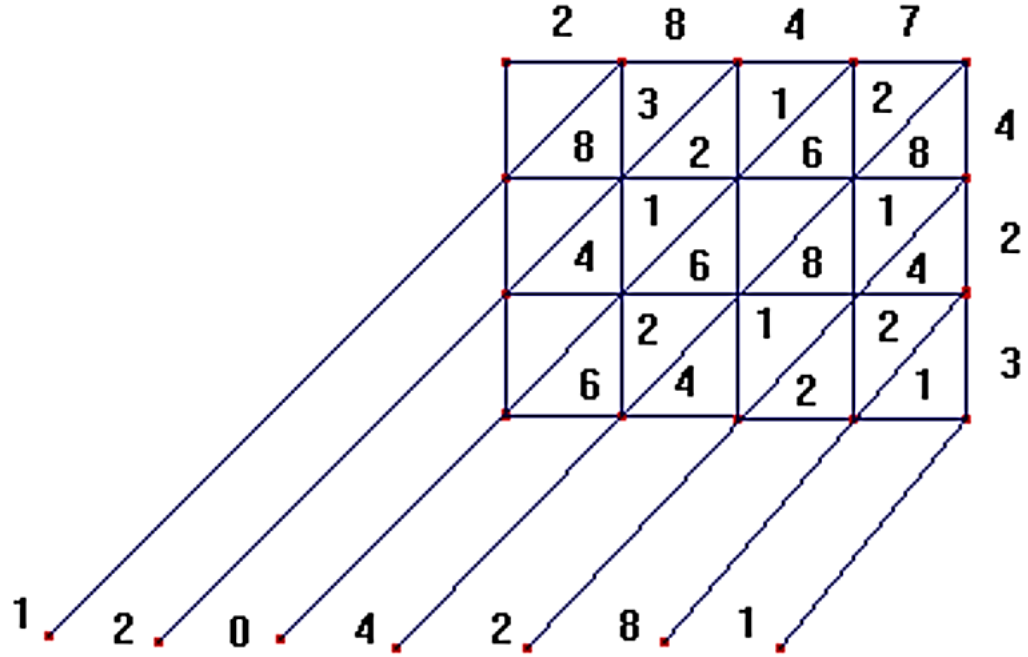
Nota. Tomado de Restrepo (2016)

Así, el resultado de 43×28 es 1204.

Método Hindú. Llamado también método de gelosias, celdillas o en cuadrilátero. En este método se elaboran unas celdas donde el multiplicando aparece en la parte superior y el multiplicador en la parte derecha, de tal forma que se realicen multiplicaciones parciales, las cuales se ubican en las celdas correspondientes, en donde la unidad va abajo y las decenas arriba y el producto final es la suma de las diagonales (Canales, 2006). Por ejemplo:

Para multiplicar 2847×423 se procede de la siguiente forma:

Figura 5.
Ejemplo de multiplicación por el método Hindú.



Nota. Tomado de Canales (2006)

Así, el resultado de 2847×423 es 1204281.

La Multiplicación

Cuando se habla de multiplicación se hace referencia a una de las cuatro operaciones (suma, resta, multiplicación y división) con números naturales, las cuales son imprescindibles ya que todos se deben de comprender, debido a que se tienen que utilizar en la vida cotidiana al momento de realizar distintas actividades que demandan calcular cantidades y medidas. Para el caso de la multiplicación Usuaga (2014), la define como: "Una operación aritmética que consiste en sumar reiteradamente cierta cantidad, tantas veces como lo indica otra, sin importar la orientación del operante (propiedad conmutativa). Así, a x b = a + a + a.… b veces. Los valores numéricos

que hacen parte de la operación reciben el nombre de factores o coeficientes" (p.14).

Aunque la definición anterior es comprendida por parte de una comunidad académica, en algunas ocasiones los estudiantes, al momento de abordar esta temática, no logran entender este concepto y su aplicación en la vida cotidiana como lo expresan Figueroa, et al. (2005); dichos autores plantean ademas, que el concepto de multiplicación tradicionalmente es adquirido por los estudiantes de manera memoristica y basado en la repetición "y no como una entidad independiente y definida de la actividad mental" (Figueroa, et al., 2005, p.121).

Al respecto Lotero, et al. (2011) afirman que se debe propender porque el niño deje de concebir el número como símbolo y lo relacione mas con "cosas", de esta manera se pretende que el niño conceptualize las matemáticas y especialmente las tablas de multiplicación en situaciones encontradas en su medio. Por su parte Fernández (2007) al hablar de las tablas de multiplicar, asegura que es mas importante resolver el problema a que solo se calculen símbolos; asi que se debe comenzar con observar el problema y luego si calcular para poder resolverlo.

De igual manera Fernández (2007) muestra cómo el mal uso del lenguaje en la didáctica de las matemáticas y en la enseñanza de la multiplicación, pueden generar confusión en el aprendizaje, ya que por ejemplo al emplear el termino de "suma de sumandos iguales", se puede incurrir en que el niño relacione la multiplicación con la suma, 2 x 2= 4 que es lo mismo que 2+ 2= 4, lo que se puede confundir con 2 + 3= 5 a 2 x 3= 5.

La importancia que tiene el lenguaje en la conceptualización fue planteada por Sureda y Otero (2010) quienes en su articulo basado en la propuesta de Vergnaud, muestran como la interacción social permite el proceso de explicar en donde se construyen los conceptos; así mismo afirman dichos autores que la "conceptualización comienza con la acción en situación" (p.126); y es que para quienes se fundamentan en la teoría de los campos conceptuales se requiere que se aborde el conocimiento a partir de conductas observables para los estudiantes en su medio inmediato y de esta forma se logre la conceptualización deseada.

La noción de concepto la cual es trabajada en la teoría de los campos conceptuales es definido por Vergnaud (1990) como:

Un conjunto de situaciones, un conjunto de invariantes operatorios, y un conjunto de formas lingüísticas y simbólicas que constituyen los diferentes sistemas de representación, de tal forma que un concepto es una tripleta de tres conjuntos: C (S, I, Γ).

- La referencia [S]: Es el conjunto de situaciones que le dan sentido al concepto.
- El significado [I]: Es el conjunto de invariantes operatorios (conceptos en acto y teoremas en acto) sobre los cuales reposa la operacionalidad de los esquemas.
- El significante [Γ]: conjunto de las formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten representar simbólicamente el concepto, sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de tratamiento. (p.126)

Así, para que el estudiante pueda comprender el concepto, el docente debe proponer situaciones didácticas en las cuales se genere cierto grado de dificultad con su debido reconocimiento de los obstáculos, que generen una experiencia significativa para el estudiante y de esta manera lograr interiorizar el concepto.

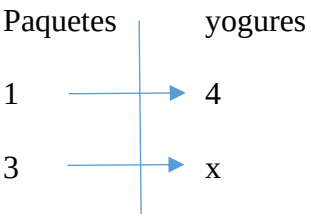
Dichas situaciones didácticas deben ser planteadas por el docente de tal manera que tengan sentido para el estudiante; ahora la definición de sentido vista desde la teoría de los campos conceptuales propuesta por Vergnaud (1990) hace referencia a:

> "El sentido es una relación del sujeto a las situaciones y a los significantes. Más precisamente, son los esquemas evocados en el sujeto individual por una situación o por un significante lo que constituye el sentido de esta situación o de este significante para este sujeto. Los esquemas, es decir las conductas y su organización" (p. 15).

En este orden de ideas, el docente debe propender por plantear situaciones significantes y con sentido, a partir del uso adecuado de símbolos matemáticos y de un lenguaje adecuado para que de esta manera se logre por parte de los estudiantes la debida conceptualización.

Uno de los problemas que evidencia Vergnaud (2013) frente al tema de la multiplicación, es que la mayoría de estos problemas se presentan bajo una relación ternaria, donde necesariamente se dan tres cantidades, dicho autor propone que los problemas se aborden desde una relación cuaternaria, y así tener una mejor explicación del porqué de la multiplicación. A continuación, se muestra uno de los ejemplos que plantea Vergnaud (2013, p. 4) de relación ternaria:

Se tienen 3 paquetes de yogur. Hay 4 yogures en cada paquete. ¿Cuántos yogures tengo? Para dar respuesta a dicho problema se plantea la siguiente operación empleando la relación cuaternaria:



Nota. Adaptado de Vergnaud (2013)

La forma ternaria, de acuerdo al autor, puede conducir a presentar mayor dificultad en la comprensión por parte del estudiante, ya que se escribe así: a x b = c, con lo que esta estructura solo comprende tres términos, en la cual el ejemplo anterior se remplazaría por 3x4 =12, dejando de lado la contextualización de cuantos yogures hay en cada paquete, llevando a que se descontextualice el papel que cumple la multiplicación en la resolución de este tipo de problemas.

Paradigma Constructivista

> El paradigma constructivista es una corriente pedagógica que surge a mediados del siglo XX, según Castillo (2008) el constructivismo se opone al conductismo fundamentado en el positivismo y al procesamiento de la información; así mismo, en este paradigma el alumno es el protagonista principal de su propio aprendizaje, basado como afirma esta misma autora en: “función de sus experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que ocupan para interpretar objetos y eventos. La teoría constructivista postula que el saber, sea de cualquier naturaleza, lo elabora el aprendiz mediante acciones que hace sobre la realidad” (p.174)

Entre los principales exponentes de la teoría constructivista se encuentran Piaget citado por Castillo (2008); Piaget ve el aprendizaje como un proceso activo donde el aprendiz cometerá errores, pero así mismo, propenderá por buscar soluciones por su propia cuenta; de esta manera el papel del docente en el constructivismo está relacionado con crear ambientes, donde el estudiante pueda experimentar el conocimiento e investigar de manera espontánea.

Otro de los referentes teóricos dentro del constructivismo es Lev Vygotsky, quien afirma que: "el aprendizaje no es un proceso que se pueda entender de manera aislada, sino que se da en forma colaborativa con los demás actores del proceso" (Grisales, 2018, p.204); es asi como el contexto social y la comunicación entre estudiantes cumple un papel importante en la construccion del conocimiento. De igual forma, desde la vision de Vygostky, es el estudiante quien debe construir su propia comprensión de un concepto en su mente.

Ahora, desde el paradigma constructivista se ve el aprendizaje como producto de la interacción social como nos muestra Alfonso (2003), quien agrega que un individuo aprende de otros y con los otros, al momento de que reflexiona, fortalece su inteligencia e interioriza nuevos conocimientos. En ultimas lo que se busca en el constructivismo es que el aprendiz de hoy, como nos muestra debe dejar de lado las costumbres de aprendizaje tradicionales y además Riveros y Mendoza (2005) plantea que:

> "…se requiere que sea activo en su aprender, que construya su aprender y no otro por él, que sea un creador, un desarrollador de proyectos, que razone y reflexione, que piense y resuelva problemas, que investigue y evalúe habilidades y destrezas que le permitirán tener viabilidad en una sociedad que

> transita a un ritmo sin precedentes y que define sus funciones continuamente, donde la información, el conocimiento y la comunicación imprimen un sello dinámico y cambiante" (p.322).

De esta manera, el aprendizaje desde el constructivismo se enfoca en que el estudiante construya el conocimiento a partir de la información propuesta por el docente y de otras diversas fuentes que en su vida cotidiana va a encontrar, al respecto Barriga y Hernández (2005), dicen lo siguiente sobre el aprendizaje: "aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento" (p. 42)

Desde el paradigma constructivista, el aprendizaje se concibe por un lado, de manera ubicua, donde el conocimiento no se obtiene solo en el aula, sino que también se puede dar en otros contextos producto de las actividades cotidianas; también está el aprendizaje de tipo rizomático, donde se dice que el aprendizaje es caótico, ramificado y no lineal y por tanto es importante utilizar gran cantidad de medios no homogéneos para la enseñanza; y por ultimo está el aprendizaje autorregulado, donde el estudiante aplica sus mismas estrategias de aprendizaje y donde es necesaria una autoevaluación sobre si realmente se ha adquirido el conocimiento (Cabero y LLorente, 2015).

En cuanto a la enseñanza se refiere, una de las problemáticas que se evidencian y a las cuales pretende dar respuesta el constructivismo, es la relacionada con el abordar información sin previa contextualización o que solo es información para memorizar; ante esta situación desde este paradigma, se propende porque el docente sea una especie de

moderador, quien guía a sus educandos en las tareas, realizar y soluciona conflictos como lo caracteriza (Chamorro, et al., 2005).

Por su parte Riveros y Mendoza (2005) agregan que el docente debe enseñar a sus estudiantes a “aprender a aprender”, formando jóvenes autónomos en su formación, activos y promover la interdisciplinariedad; así mismo, para estos autores, es importante que el docente este actualizado frente a los distintos cambios que a diario se presentan en nuestra sociedad, como por ejemplo es el caso de las TIC, donde los docentes deben hacer frente e implementar estas herramientas dentro del aula y así responder a los exigencias educativas del siglo XXI.

Por otro lado Flores (2014), plantea estrategias para un aprendizaje constructivista, en el que menciona las estrategias de procesamiento, la cual cuenta con tres puntos esenciales que son: El primero se presenta por medio de la repetición con el fin de que los conocimientos obtenidos se mantengan de forma significativa y constructiva, el segundo punto es la organización que se obtenga para desarrollar ejercicios el cual influye en el pensamiento constructivo; finalmente el tercer punto es la elaboración de nuevas técnicas de enseñanza de contenidos matemáticos, inclusive con softwares interactivos que faciliten el estudio dentro y fuera del aula.

Entre las estrategias que pueden llevar a cabo los docentes constructivistas se encuentra la formulación de problemáticas como sugiere Chamorro, et al. (2005), ya que en un problema no se califica solo una tarea, sino una situación donde el aprendiz debe aplicar su conocimiento previo y dar solución lo que implica que tenga que reflexionar, permitiendo así su desarrollo cognitivo.

En síntesis, entre las características a resaltar del paradigma constructivista se encuentran por un lado las expuestas por Roschelle et al. (2000) citado por Hernández (2008) las cuales son: “compromiso activo, participación en grupo, interacción frecuente, y retroalimentación y conexiones con el contexto del mundo real” (p.32); de igual forma Jonassen (1994, citado por Hernández, 2008, p. 28) luego complementa las características del constructivismo de la siguiente manera:

1. En el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad.
2. Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real.
3. Se enfatiza en construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo.
4. Resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto.
5. Proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones.
6. Los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia.
7. Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento.
8. Los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento.

El Constructivismo y las TIC

Cuando se habla de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) teniendo en cuenta los postulados de Mártinez et al. (2014), se hace referencia a las "estructuras de comunicación que se dan en internet"; las cuales se han venido fortaleciendo en las últimas décadas motivado por el desarrollo tecnológico, lo cual trajo consecuencias, como expresa Riveros y Mendoza (2005) evidenciando estas transformaciones en la manera como se comunican las personas y hacen negocios en cada uno de los ámbitos laborales.

Riveros y Mendoza (2005) mencionan en lo referente al ámbito educativo, se ha venido dando la implementación de las TIC, lo que ha permitido que se manifiesten nuevas formas de aprendizaje ya no lineal o secuencial como se venía trabajando, sino hipermedial, donde se incluyen el uso de gran variedad de medios para llevar a cabo el proceso educativo. Para ello el objetivo principal que debe cumplir las TIC en la educación de acuerdo con Riveros y Mendoza, (2005, p.328) es preparar al estudiante para:

- Comunicarse utilizando una variedad de medios y formatos.
- Acceso e intercambio de información en una diversidad de formas.
- Compilar, organizar, analizar y sintetizar información.
- Sacar conclusiones y hacer generalizaciones basadas en la información recolectada.
- Utilizar información y seleccionar las herramientas apropiadas para resolver problemas.

- Conocer el contenido y poder localizar información adicional a medida que se vaya necesitando.
- Convertirse en “aprendedores” autodirigidos.
- Colaborar y cooperar en esfuerzos de equipo.
- Interactuar con ética y de manera apropiada.

De acuerdo a las anteriores características que propone Riveros y Mendoza (2005), se puede evidenciar como muchas de estas tienen relación con el paradigma constructivista, donde de acuerdo a estos mismos investigadores, se propende por fortalecer en los estudiantes aptitudes de cooperativismo, colaboración, aprender a aprender, aprender como proceso social, aprender activo; etc. De igual manera Cabero y LLorente (2015), agregan que las TIC por sus características multimediales, permite que los estudiantes tengan una experiencia significativa al momento de su interacción con estas herramientas que representan el mundo real.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC bajo un modelo constructivista, Cruz y Puentes (2012) afirman que estas herramientas permiten manipular de manera directa algunos objetos matemáticos y así se puede comprender mejor el concepto, que se pretende abordar; también dicen Toro, et al., (2014) las TIC contribuyen a que el estudiante desarrolle “la capacidad de resolver problemas, mejora el trabajo en grupo, refuerza la autoestima y ayuda en la motivación del estudiante” (p.90)

Rojano (citado por Castillo, 2008, p. 187) establece que para que el docente enseñe contenidos de matemáticas con herramientas tecnológicas debe guiarse por los siguientes principios:

- Didáctico, mediante el cual se diseñan actividades para el aula siguiendo un tratamiento fenomenológico de los conceptos que se enseñan.
- De especialización, por el que se seleccionan herramientas y piezas de software de contenido. Los criterios de selección se derivan de la didáctica de la matemática.
- Cognitivo, por cuyo conducto se seleccionan herramientas que permiten la manipulación directa de objetos matemáticos y de modelos de fenómenos mediante representaciones ejecutables.
- Empírico, bajo el cual se seleccionan herramientas que han sido probadas en algún sistema educativo.
- Pedagógico, por cuyo intermedio se diseñan las actividades de uso de las TIC para que promuevan el aprendizaje colaborativo y la interacción entre los alumnos, así como entre profesores y alumnos.
- De equidad, con el que se seleccionan herramientas que permiten a los alumnos de secundaria el acceso temprano a ideas importantes en ciencias y matemáticas.

Dentro las ventajas que tiene la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas Mañas (2013) enumera las siguientes: estas herramientas permiten superar las barreras de tiempo y espacio, privacidad, intimidad, personalidad, mayor interacción entre maestros y estudiantes bien sea sincrónica o asincrónica, se tiene acceso permanente al material de estudio, la oportunidad de plantear foros y demás escenarios de discusión que permitan fortalecer aptitudes argumentativas, mejores herramientas para organizar los contenidos y clasificarlos adecuadamente, oportunidades de consulta por parte de los

estudiantes, crea situaciones donde el estudiante puede cometer errores en privado lo que permite que no se sienta intimidado o tenga temor a ser juzgado por sus errores y la oportunidad de plasmar ejemplos o también corroborar hipótesis.

También es importante, las desventajas que pueden traer las TIC como las que plantea Mañas (2013), de las cuales hay que resaltar dos: por un lado la desigualdad que se puede presentar, ya que no todos los estudiantes cuentan con las mismas herramientas tecnologicas, o no todos son de la misma calidad; por otra parte puede presentar, que muchos estudiantes aborden las tematicas de manera pasiva, evadiendo las actividades propuestas en las herramientas tecnologicas y optando por realizar otras actividades.

Moodle

El termino Moodle proviene del idioma ingles, el cual traduce deambular y hace referencia según Dominguez (2010), a que se pueden realizar las actividades dentro de esta plataforma cuando se tenga dispocision; por su parte Ontoria (2014) define Moodle como un acrónimo que siginfica: “Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviroment, en español: Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular” (p.915). Dicho investigador agrega que se trata de un sistema de gestion de aprendizaje (SGA), donde se integran recursos y herramientas con los cuales se crean recursos en la red, bien sean interactivos o no y donde se da la posibilidad de hacer un seguimiento a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

En cuanto a su creación se dice por parte de Mártinez, et al; (2014) que tiene origenes constructivistas como se puede constatar a continuación:

> "Moodle fue creado por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Visto desde este enfoque el profesor que trabaja esta ideología crea un ambiente centrado en el estudiante ya que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer" (p.75).

Dentro de las ventajas que se puede evidenciar que tiene la plataforma Moodle en educación, hay que decir que a traves de esta se puede ejecutar la enseñanza de una tematica determinada bajo el modelo constructivista, donde el docente propone actividades que implican que el estudiante comparta información obtenida por él, con el docente y si se permite con sus demas compañeros; asi mismo, otra de las ventajas pedagógicas tiene que ver con que el docente puede incrustar diversas estrategias didacticas para el desarrollo del curso y tambien permite a los estudiantes mayor autonomia, lo que puede permitir que sean mas propositivos (Dominguez, 2010).

El Aprendizaje Móvil (O Mobile Learning)

Cobos et al. (2020) mencionan que cuando se habla de mobile learning, se hace referencia a dispositivos móviles inalámbricos utilizados para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de e-learning o a través de internet. Dentro de las herramientas que rescatan también estos autores y que se usan para llevar a cabo este tipo de enseñanza se

encuentran: los teléfonos inteligentes, los cuales funcionan como micro computadoras con capacidad para procesar, almacenar información y conectar con otras herramientas tecnológicas vía internet. Cabe resaltar que los telefonos inteligentes han sido catalogados como intrusos en el aula y que pueden afectar el proceso de formación de los estudiantes; sin embargo, dichos autores concluyen que dadas las caracteristicas de los estudiantes de hoy, se debe incluir dichas herramientas tecnologicas en educación.

En cuanto a las aplicaciones móviles, Rodriguez et al. (2019) mencionan que el uso de dispositivos móviles en educación tiene multiples ventajas en las que se destacan las siguientes: Permite el aprendizaje en cualquier momento y lugar, favorece a la comunicación entre el alumnado y las instituciones educativas y se hace un empleo productivo del tiempo en el aula. Por otro lado plantean que la versatilidad que tiene el mobile learning, permite la creación de un sin número de aplicaciones digitales las cuales pueden tener un uso de carácter individual, colectivo de tal forma que “la implementación del m-learning en el aula es una realidad completamente factible y la intromisión de los equipos móviles en las clases puede dejar de ser un problema para convertirse, finalmente, en un aliado estratégico” (p. 7).

Capítulo 3

Marco Metodológico

Paradigma y Tipo de Investigación

Este trabajo se enmarca en una investigación acción participativa -IAP- ya que permite efectuar una reflexión constante del proceso realizado, de tal forma que la problemática

es identificada en conjunto por la comunidad y los investigadores. Al conocer e integrarse con la comunidad implica comprender sus fortalezas y debilidades, conflictos, relaciones, entre otras. Esta investigación también tiene un enfoque mixto ya que se recolectan datos cuantitativos y cualitativos, y se mueven de manera simultánea entre el esquema inductivo y el deductivo describiendo categorías en términos estadísticos y narrativos (Hernández, 2014).

Debido a la situación de pandemia a la que se vio enfrentada la sociedad entre los años 2020 y 2021, en estos años se fue imperiosa la necesidad de implementar las TIC como una favorable herramienta en el proceso de enseñanza; también se analizó el impacto de la implementación de la App Aulas Kika en los estudiantes y en general dentro de la comunidad educativa de la I.E. a través de los comentarios hechos sobre la aplicación dentro de la App Aulas Kika, los test y los foros propuestos con un enfoque mixto.

Investigación Acción Participativa

La investigación acción participativa es un diseño metodológico en el cual se resuelve una problemática o se implementan cambios, en la cual se presenta una intervención colaborativa y democrática por parte de los investigadores y participantes de la comunidad (Hernández, 2014).

Colmenares (2011) define el diseño de investigación acción participativa, como el "método en el cual participan y coexisten dos procesos: conocer y actuar; por tanto, favorece en los actores sociales el conocer, analizar y comprender mejor la realidad en la cual se encuentran inmersos, sus problemas, necesidades, recursos, capacidades, potencialidades y limitaciones" (p. 109).

Así mismo, Colmenares (2011) plantean que la participación activa y crítica de los actores sociales durante el desarrollo del proceso, permite tomar decisiones sobre las acciones en el ámbito del objeto de estudio, además la acción comunicativa permite la generación de propuestas para el procesamiento y posterior divulgación de la información generada en la investigación.

Por otro lado, Hernández (2014) plantea que en la IAP los participantes son coinvestigadores ya que interactúan constantemente con los datos. Además, presenta los principios de la Investigación acción participativa, los cuales son:

> "Cooperación mutua y confianza entre todos los actores involucrados; equidad en las decisiones; el contexto es fundamental; los patrones deben conectarse; desarrollar significados de todas las "voces de la comunidad" e investigadores; imaginar representaciones de las necesidades comunitarias; diseñar acciones que transformen 8. El resultado debe impactar favorablemente a la población; las colaboraciones reforman; democratizar el poder, decisiones y atención a las necesidades sociales; empoderar a los miembros de la comunidad (incorporarlos, consultarlos, involucrarlos y compartir el liderazgo son las claves de un estudio)" (p. 501).

Fases de Investigación

Para las fases de esta investigación se tuvo en cuento el modelo propuesto por Pérez Serrano 1998 citado por Colmenares y Piñero, (2008) quien establece los siguientes pasos en la metodología de investigación acción:

- **FASE 1: Diagnóstico del problema**: Delimitación del tema y formulación del problema.

- **FASE 2: Acercamiento teórico**: Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de multiplicación, a través del uso de la aplicación con herramientas multimediales. Se procede a realizar una búsqueda inicial de la bibliografía referida a las posibles causas que generaron este problema; artículos, trabajos y documentos.

- **FASE 3: Construcción del plan de acción**: Evaluación de los saberes previos que poseen los estudiantes relacionados con el estado del pensamiento aritmético, empleando para ello una prueba diagnóstica, la cual permitirá identificar falencias y proporcionará ideas sobre cómo asumir el diseño de las actividades, que se van a realizar en la siguiente etapa.

- **FASE 4: Puesta en práctica del plan y observación de su funcionamiento**: Elaboración y aplicación de actividades didácticas que involucran el empleo de la multiplicación con números naturales, teniendo como base los resultados del diagnóstico.

- **FASE 5: Reflexión, interpretación e integración de resultados:** Análisis e interpretación de los resultados de las actividades aplicadas y una prueba de conocimiento final; discusión de los mismos como los autores referidos en el marco teórico y triangulación de resultados. Finalmente, se elaborarán las respectivas conclusiones.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

Con la aprobación y consentimiento informado del Señor Rector de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar, Sede San Francisco de Tunja–Boyacá (Ver anexo 1) se procedió a implementar el proceso para la recolección de la información. La población objeto de estudio estaba constituida por 23 estudiantes del grado segundo de primaria,

para la selección de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia; ya que, se seleccionaron 9 estudiantes quienes contaban con las herramientas tecnológicas y decidieron participar activamente del proceso y se comprometieron a desarrollar las actividades planteadas en la investigación. Una vez identificada la muestra se contó con el consentimiento informado de los acudientes de los estudiantes, los cuales fueron debidamente firmados por ellos (Ver anexo 2).

Cada instrumento fue validado, se implementaron las observaciones realizadas y se procedió a su aplicación.

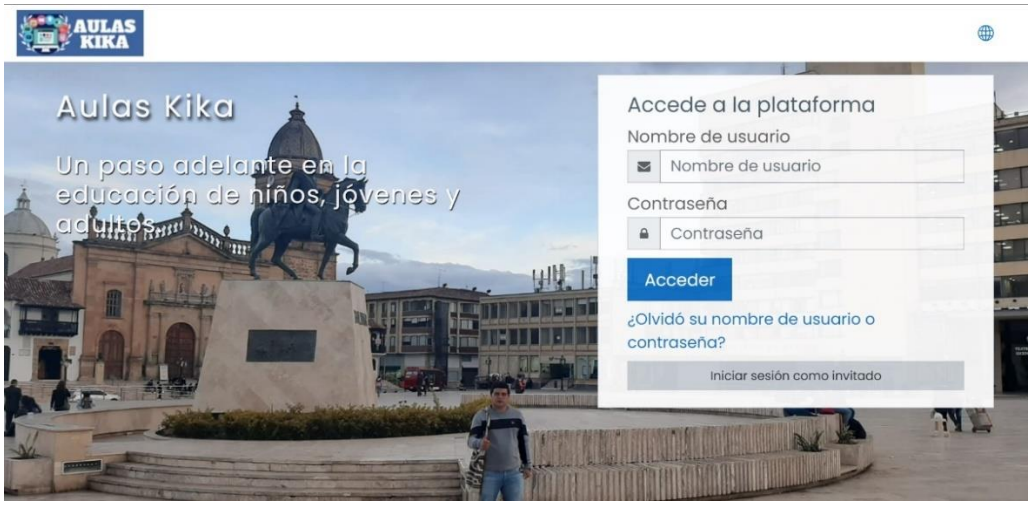
Se utilizó la descripción de las variables al momento de analizar el desempeño académico de los 9 estudiantes del grado segundo de primaria. Este desempeño académico se mide a partir de las valoraciones obtenidas en el proceso de aprendizaje sobre la multiplicación mediante la interacción con la plataforma de Aulas Kika y los resultados obtenidos en las respuestas de cada actividad planteada. Así mismo, se mide el nivel de participación por parte de los estudiantes con el uso de la aplicación, lo cual es posible evidenciar con la interacción de registrada en la App.

La aplicación será una fuente importante para la recolección de información, puesto que allí se presentan los resultados obtenidos en cuestionarios, foros y una prueba de conocimiento que se realizó al final del desarrollo del tema y además los estudiantes cargan el desarrollo de las actividades propuestas. Dichos cuestionarios, pruebas y actividades planteadas, fueron elaboradas y cargadas a la plataforma por el investigador (Ver anexos 1 a 8) y fueron validadas por expertos en la enseñanza de las matemáticas a través de recursos didácticos, incluyendo aquellos mediados por las TIC.

Aplicación Aulas Kika

La App es de tipo hibrido donde estará disponible en play store para Android y en la plataforma Moodle; esta última cuenta con una ventana de inicio principal, la cual se puede acceder en el siguiente link: https://aulaskika.com/. En la plataforma se puede iniciar sesión con un nombre de usuario y contraseñas registradas, allí se podrá acceder a los cursos disponibles y a los que se está inscrito, además es posible contactar con el creador de la aplicación para resolver peticiones y sugerencias, en la figura 6, es posible observar la pantalla de inicio de la plataforma Moodle.

Figura 6.
Pantalla principal de ingreso a la plataforma Aulas Kika en Moodle.



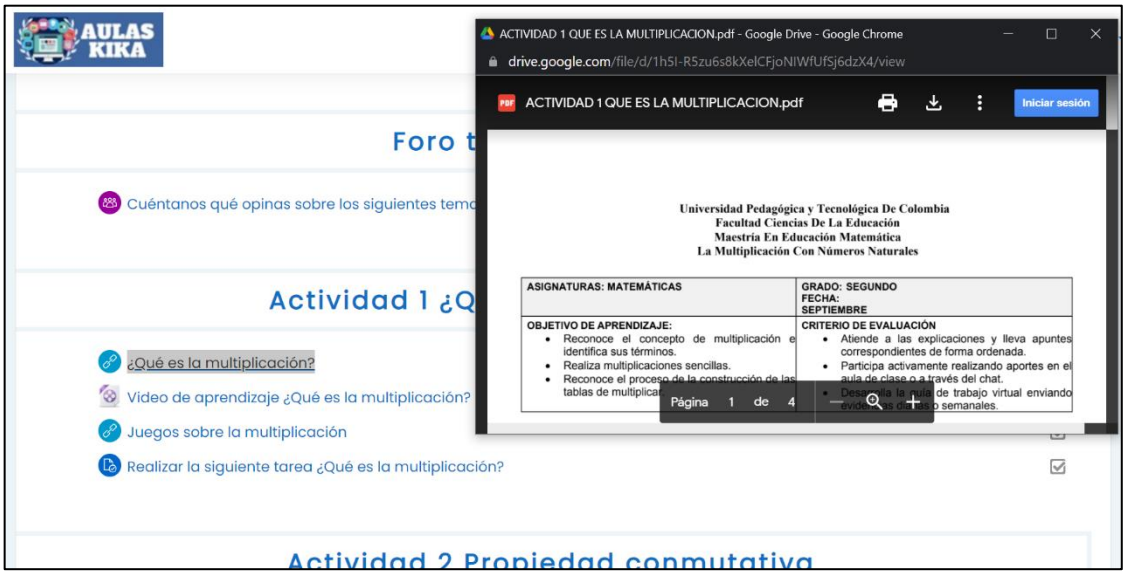
Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com/

El docente podrá adjuntar los recursos didácticos de su preferencia: juegos, videos, imágenes, documentos, foros y otros recursos. Esta aplicación le permite hacer un seguimiento sobre el nivel de participación de sus estudiantes, en la medida en que quedará registrada la fecha y hora de la participación, así mismo podrá recibir de manera ordenada los talleres, evaluaciones, trabajos, tareas; presentadas por los estudiantes previamente.

Categorías para el Análisis de la Información

Dentro de las categorías a tener en cuenta para el análisis de la información, se encuentra el grado de participación por parte de los estudiantes en las actividades propuestas por el docente en la plataforma Aulas Kika, el cual fue registrado de manera sistemática dentro de la misma; también está el nivel de aprendizaje de los estudiantes evidenciado en el desarrollo de las diferentes actividades propuestas por el docente tales como: pre test, post test, evaluaciones, exposiciones, resolución de problemas de multiplicación y su aplicación en los juegos interactivos propuestos; estas actividades fueron cargadas en la plataforma por el docente, donde los estudiantes pudieron ingresar a cada uno de estos recursos los cuales se encuentran tal y como se observa en la figura 7 y 8.

Figura 7.
Pantalla de selección de recursos por actividad en la plataforma Aulas Kika. Selección de actividad 1: ¿Qué es la multiplicación? (Ver anexo 4)



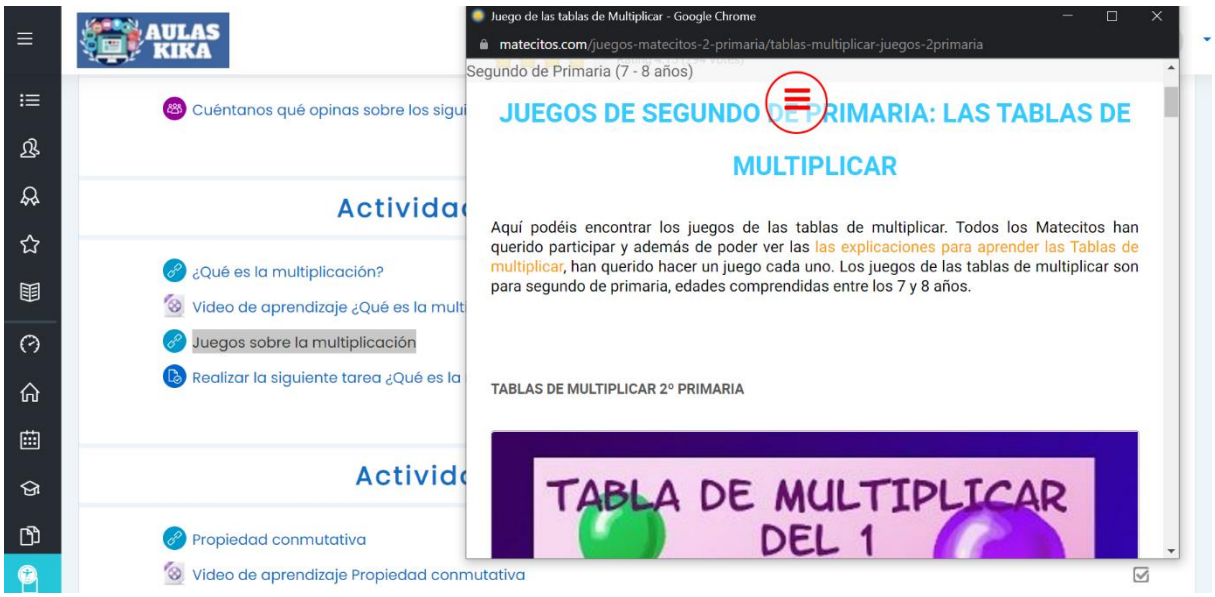
Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com/course/view.php?id=2

Figura 8.
Selección del segundo recurso de la actividad 1. Video de aprendizaje ¿Qué es la multiplicación?

Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com/course/. Video tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=UE3jqHnv7Gs

Por otro lado, es importante tener en cuenta para establecer la eficiencia de la aplicación, el grado de motivación con que los estudiantes afronten las actividades, si es en forma activa o pasiva, expresada en la manera como ellos resuelven las actividades y son cargadas en la plataforma. En la figura 9 se puede observar una captura de pantalla del juego interactivo cargado a la plataforma con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos.

Figura 9.
Selección del tercer recurso de la actividad 1. Juego sobre la multiplicación.

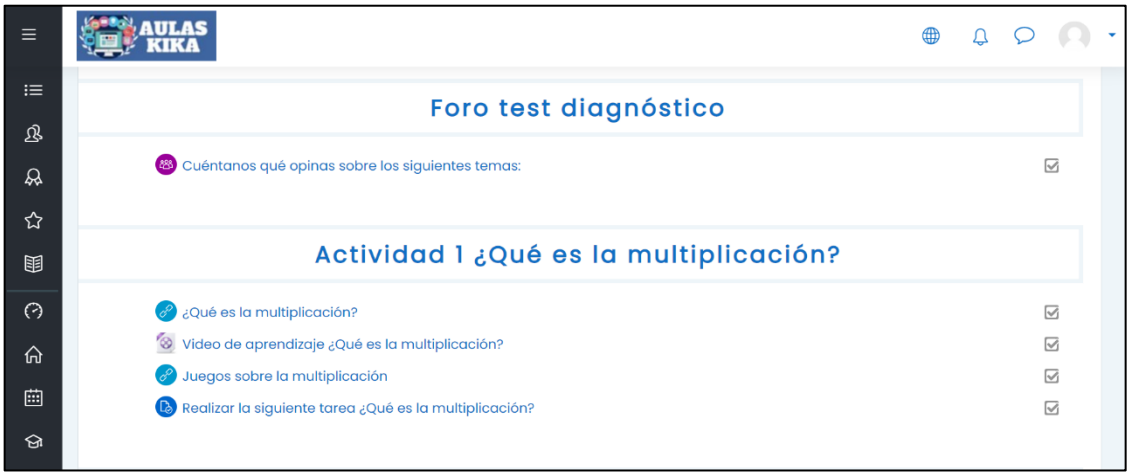


Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com/. Juego tomado de: https://matecitos.com/juegos-matecitos-2-primaria/tablas-multiplicar-juegos-2primaria

Plan de Análisis

Con base en las categorías planteadas anteriormente se analizará la información de nueve estudiantes escogidos por conveniencia, puesto que fueron aquellos que participaron activamente de la totalidad del proceso y realizaron el envío correspondiente a cada una de las actividades. Para analizar la información presente en la plataforma se ingresará a cada una de las actividades, en las cuales se encuentra la parte de la conceptualización de la propiedad multiplicativa correspondiente junto con la sección para visualizar la actividad y enviarla tal y como se aprecia en la figura 10.

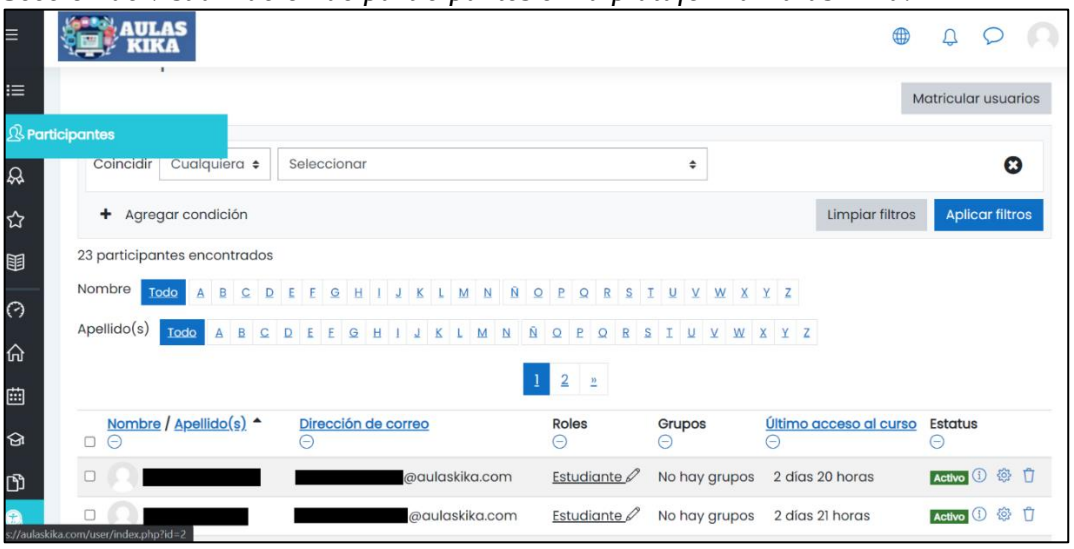
Figura 10.
Sección de actividades de la plataforma Aulas Kika.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Además, la plataforma también permite visualizar la interacción que tuvo cada uno de los estudiantes con la información y actividades del tema propuesto, ya que cuenta con una herramienta que permite visualizar los participantes y así poder llevar un seguimiento a cada uno de ellos, tal y como se aprecia en la figura 11.

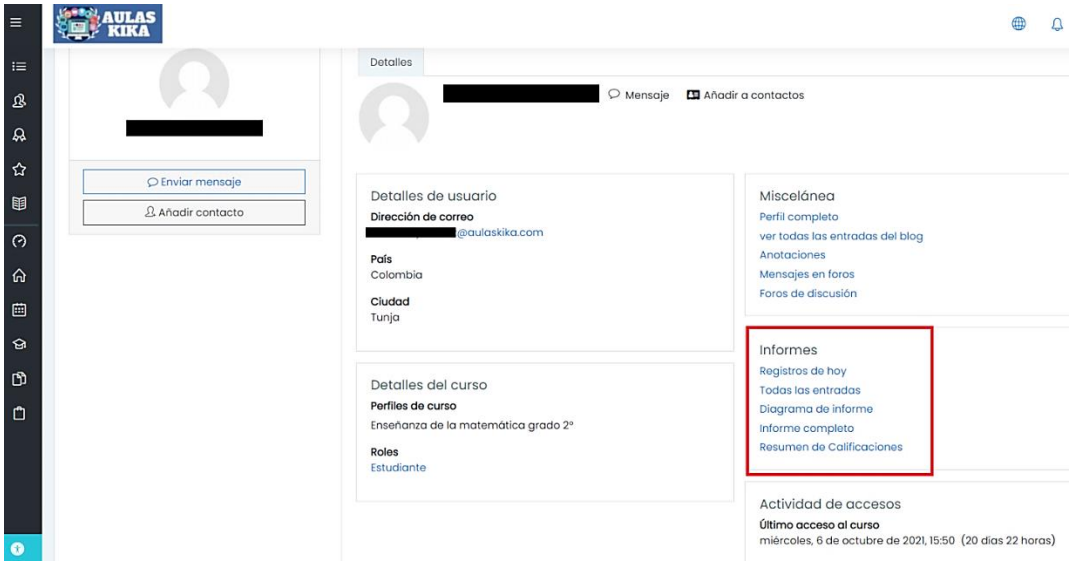
Figura 11.
Sección de visualización de participantes en la plataforma Aulas Kika.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Al ingresar en cada uno de los estudiantes participantes, es posible visualizar el informe completo del desarrollo del curso, tal y como se precia en la figura 12.

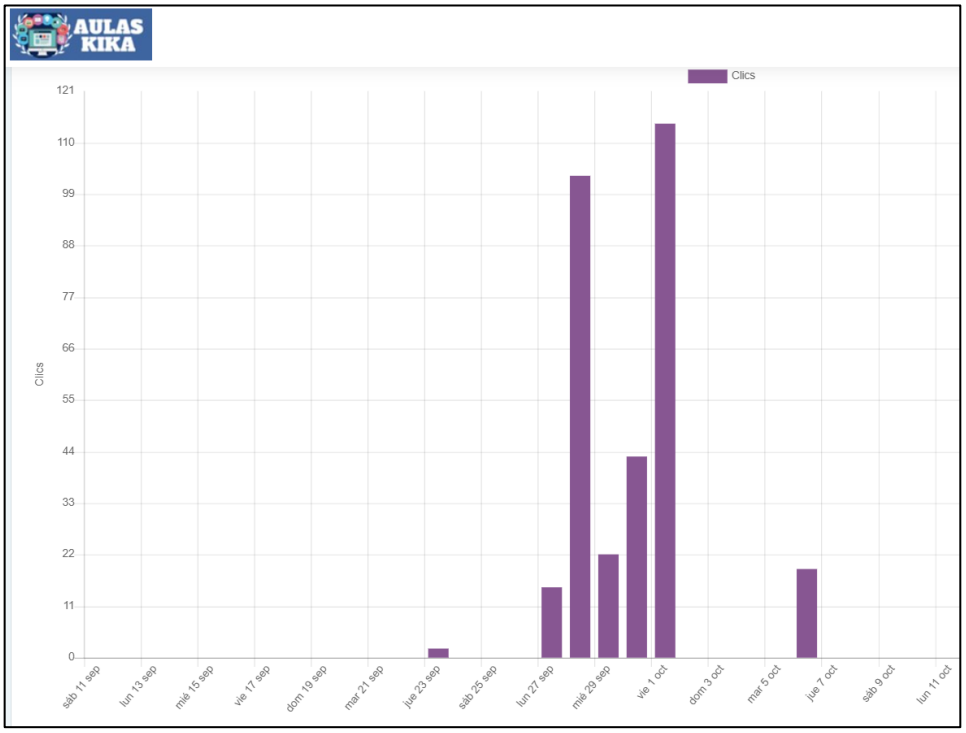
Figura 12.
Visualización de informe individual de cada estudiante en la plataforma Aulas Kika.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

En la sección de informes que se aprecia en la figura 12, es posible ver todas las entradas que ha tenido el estudiante y el nivel de interacción con la plataforma en general, medido con el número de clics realizados, así como se puede observar en la figura 13.

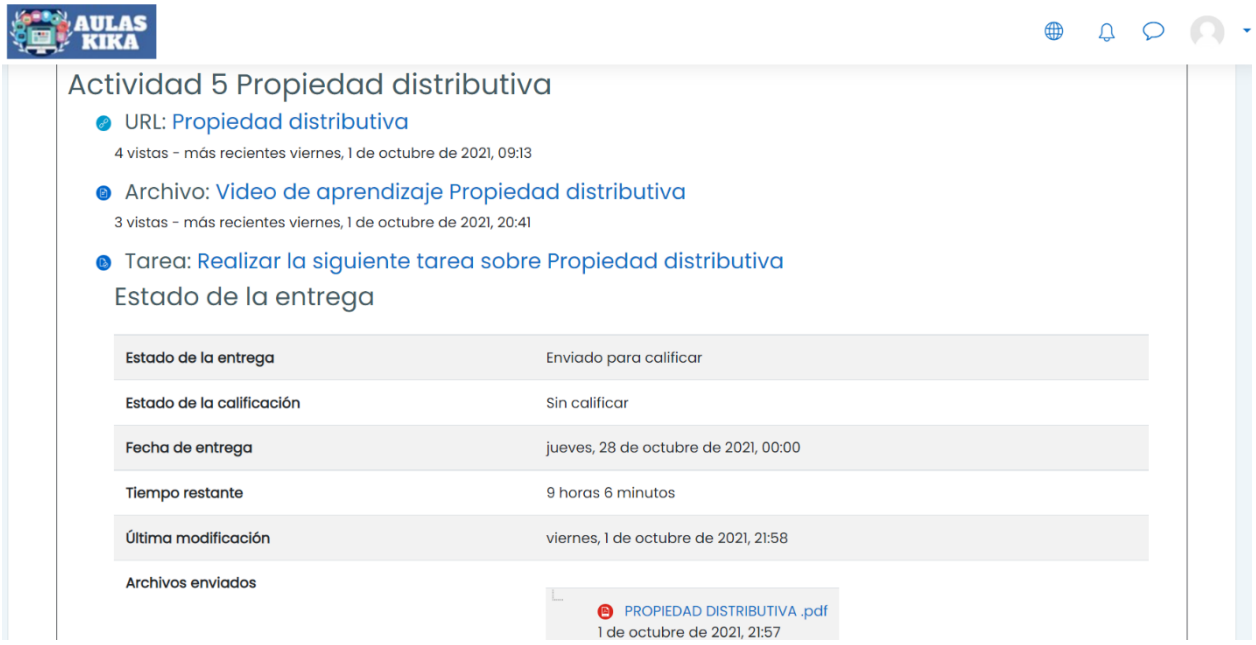
Figura 13.
Sección de informe de todas las entradas para cada estudiante, en la plataforma Aulas Kika.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

En este sentido, es posible visualizar un informe completo por actividad, permite visualizar la cantidad de interacciones que tuvo el estudiante con cada uno de las guías, videos y juegos propuestos en cada tema y así mismo compararlo con el resultado obtenido de la actividad enviada, así como se aprecia en la figura 14 para la actividad 5 correspondiente a la propiedad distributiva.

Figura 14.
Sección de informe completo por estudiante para visualizar la interacción en la plataforma Aulas Kika con las tareas propuestas en la actividad 5.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Finalmente, luego de analizar cada una de las actividades cargadas en la plataforma, se realizará una prueba de conocimiento que integre cada uno de las propiedades y conceptos de la multiplicación aplicados en diferentes situaciones (Ver anexo 8), para posteriormente analizar los resultados y así ver el grado de comprensión de los estudiantes frente al objeto de estudio.

Capítulo 4

Análisis de la Información

Con la información obtenida de la plataforma Aulas Kika, una vez se desarrollaron las actividades por parte de los estudiantes seleccionados en la muestra, tanto como, foros, archivos cargados por actividad y la prueba de conocimiento, se realizó un análisis teniendo en cuenta la construcción del concepto de multiplicación en base a la información interactiva presente en la plataforma por medio de guías y videos que instruyeron a los estudiantes en la realización de las actividades propuestas. Con la información recolectada se pudo visualizar los aciertos y desaciertos de los estudiantes frente al concepto de multiplicación con sus respectivas propiedades, además de observar la interacción autónoma de los estudiantes con la plataforma, para la comprensión de este objeto de estudio.

Para el análisis de la información a los 9 estudiantes seleccionados se los identificó con seudónimos desde E1 hasta E9, quienes participaron activamente del proceso y realizaron en su totalidad las actividades correspondientes, lo cual permitió identificar el avance y trabajo autónomo de cada uno de ellos. Cabe resaltar, que los estudiantes ya han alcanzado un previo manejo de la plataforma Aulas Kika, con la tutoría del investigador.

Análisis Foro Test Diagnóstico

El foro test diagnóstico (ver Anexo 3) tenía como finalidad identificar las dificultades y opiniones que presentan los estudiantes con respecto a los conocimientos previos de la multiplicación y las aplicaciones prácticas que puede tener en su diario vivir.

Las primeras cuatro preguntas hacían referencia a los números naturales y la relación que existe entre la suma y la multiplicación, las preguntas fueron las siguientes: ¿Usted qué entiende sobre números naturales? ¿Qué conoce o ha oído sobre la multiplicación? ¿En su diario vivir para qué cree que serviría la multiplicación? ¿Qué comparación cree que tiene la suma con la multiplicación?

Algunas de las respuestas de los estudiantes en el foro se pueden evidenciar en la figura 15 y 16, donde se observa que varios estudiantes expresan no saber las aplicaciones prácticas de la multiplicación, además de la relación que existe entre la suma y la multiplicación, por otro lado, se observa que la mayoría conoce el concepto de números naturales y presentan argumentos en los que relacionan la multiplicación con la realización de varias sumas.

Figura 15.
Respuestas de E1, E2, E3 y E4, a las primeras 4 preguntas del test diagnóstico.

1) no se 2) no 3) no se 4) no se	1) son números positivos 2) nada 3) no se 4) no se	1) son números positivos 2) es muy difícil 3) hacer cuentas 4) es igual	1) son números positivos 2) muy difícil 3) hacer cuentas 4) sumar grades cosas

Nota. Elaboración propia. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Por otro lado, se observa que los estudiantes tienen la concepción de que la multiplicación es algo muy difícil, de modo que es fundamental el hacer que se pierda esa noción de complejidad del concepto, teniendo en cuenta lo que menciona Vergnaud (1990): “la idea es que toda situación compleja se puede analizar como una combinación de tareas de las que es importante conocer la naturaleza y la dificultad propias”, de tal forma que es pertinente reforzar el concepto de números naturales, la suma entre estos y

así proceder a combinarlos para llegar a la multiplicación, construyendo el concepto basados en conocimientos previos.

Figura 16.
Respuestas de E5, E6, E7 y E9, a las primeras 4 preguntas del test diagnóstico.

1) no se 2) es muy difícil 3) ser cuentas grandes 4) sumas grandes	1) son numeros positivos 2) es muy difícil 3) hacer cuentas grandes 4) es lo mismo	1) son todos lo numeros positivos. 2) que es muy dificil. 3) no se. 4)no se.	1) son números solo los pospositivos 2) sirve para ser sumas grandes 3) se cuentas 4) es para sumar cuentas grandes

Nota. Elaboración propia. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

En la tabla 1, se presenta un resumen general de las respuestas dadas por los estudiantes E1 a E9 para cada una de las cuatro primeras preguntas del foro test diagnóstico.

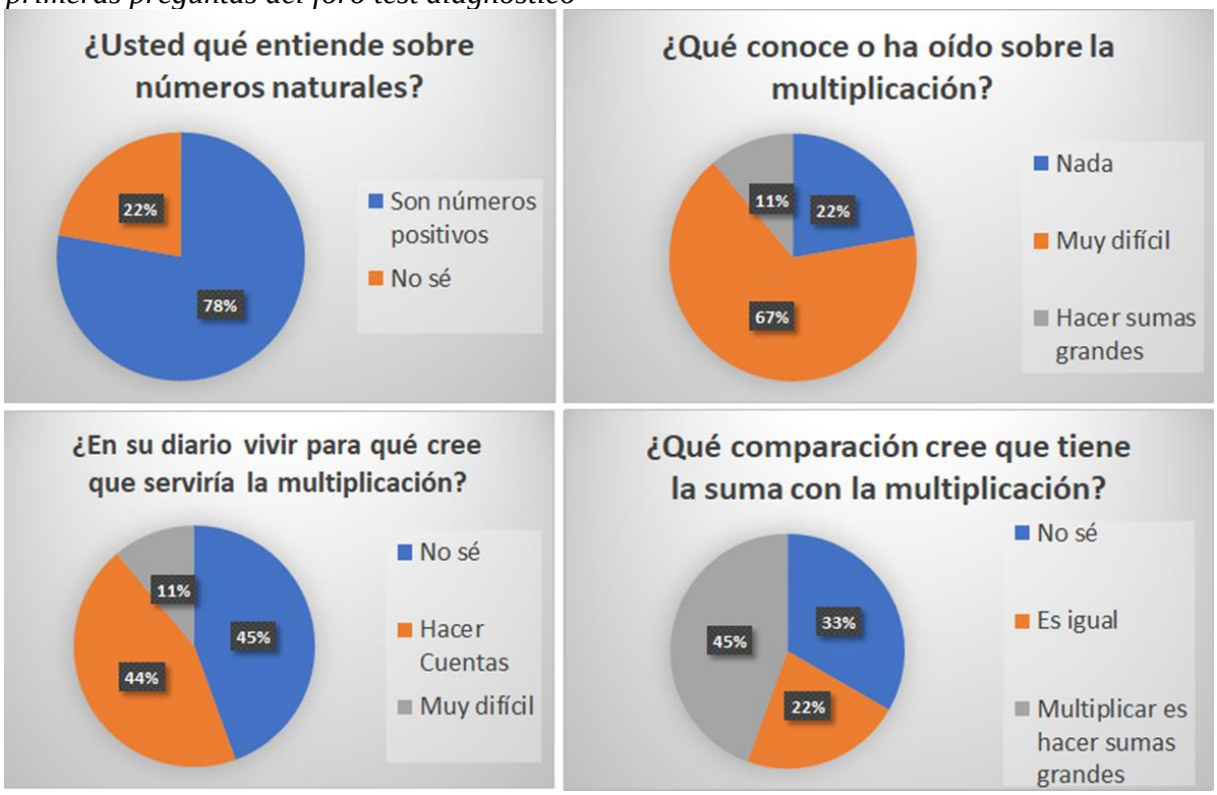
Tabla 1.
Respuestas de los estudiantes E1 a E9 de las cuatro primeras preguntas del foro test diagnóstico

Estudiante	*Pregunta 1*	*Pregunta 2*	*Pregunta 3*	*Pregunta 4*
E1	No se	No	No sé	No sé
E2	Son números positivos	Nada	No sé	No sé
E3	Son números positivos	Muy difícil	Hacer cuentas	Es igual
E4	Son números positivos	Muy difícil	Hacer cuentas	Sumar Grandes cosas
E5	No sé	Muy difícil	Hacer cuentas	Sumas grandes
E6	Son números positivos	Muy difícil	Muy difícil	Es igual
E7	Son números positivos	Muy difícil	No sé	No sé
E8	Son números positivos	Muy difícil	No sé	Sumas grandes
E9	Son números positivos	Hacer sumas grandes	Hacer cuentas	Sumas grandes

Nota. Elaboración propia.

En la figura 17, se presentan los datos de la tabla de manera gráfica, con el fin de visualizar el porcentaje de respuestas dadas a cada pregunta.

Figura 17.
Representación gráfica de las respuestas de los estudiantes E1 a E9 de las cuatro primeras preguntas del foro test diagnóstico



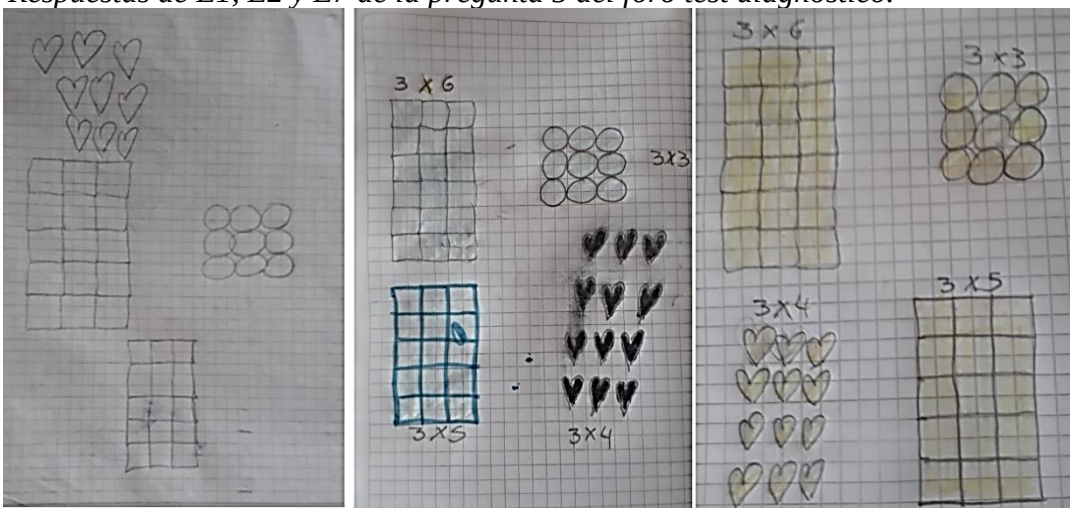
Nota. Elaboración propia.

En la figura 17, se puede observar que el 78% de los estudiantes tiene una concepción acertada de los números naturales, además con la pregunta 2 se aprecia que el 67% de los estudiantes tiene la noción de que la multiplicación es una operación complicada. Por otro lado, en cuanto a la relación que los estudiantes conocen entre la adición y la multiplicación, el 44% tiene presente que la multiplicación sirve para hacer cuentas, además el 45 % relaciona la noción de que la multiplicación es lo mismo que realizar sumas con grandes cantidades.

En la pregunta 5 del foro test diagnóstico, se establece una relación entre una representación gráfica y la multiplicación que esta llega a presentar, de tal forma que los estudiantes pudieran expresar numéricamente una situación que se acerca al concepto,

donde se pudo evidenciar que aquellos estudiantes que expresaban no tener conocimiento del concepto de multiplicación y no saber las aplicaciones prácticas, describieron correctamente de manera numérica la operación que se visualiza en las imágenes, como es el caso de E2 y E7 así como se evidencia en la figura 18, mientras que el E1 no relacionó numéricamente esas representaciones.

Figura 18.
Respuestas de E1, E2 y E7 de la pregunta 5 del foro test diagnóstico.



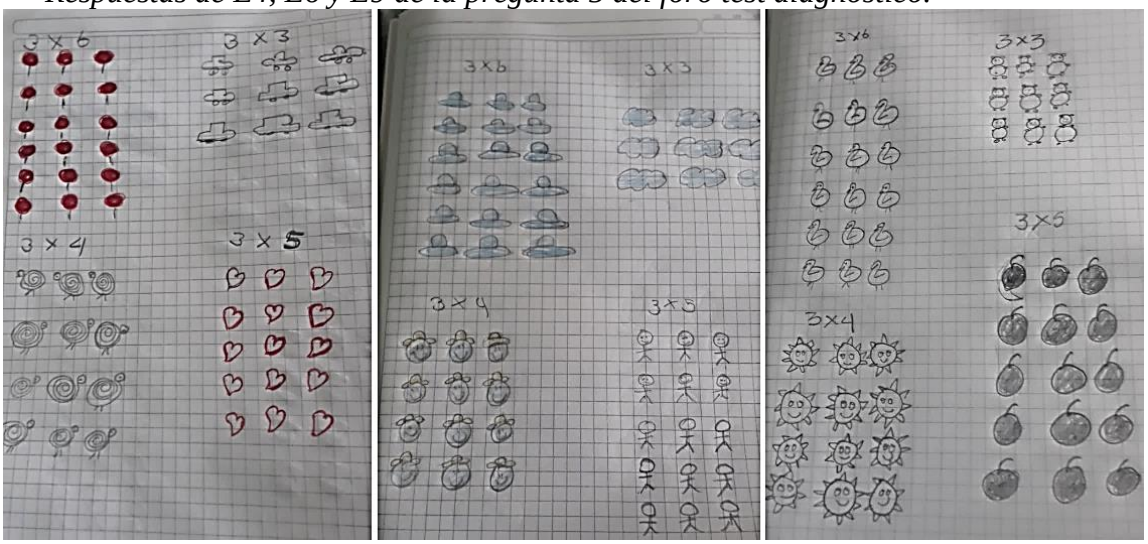
Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

En ese caso anteriormente descrito se observa que aun sin tener claridad del concepto de multiplicación ni sus aplicaciones prácticas, pueden llegar a aplicar correctamente valores numéricos para expresar una representación gráfica, de modo que aquí se deben tener en cuenta los tres grandes factores de la complejidad cognitiva propuesto por Vergnaud (1990), los cuales son: la estructura de problemas, los valores numéricos, y los dominios de experiencia; de tal forma que con esta situación algunos lograron relacionar valores numéricos con representaciones gráficas aun sin tener claridad del concepto, debido a la estructura que se presentaba en el problema.

Por otro lado, los estudiantes que expresaron que la multiplicación se aplicaba para hacer sumas grandes, que corresponden al 45%, relacionaron las figuras planteadas, con varios objetos presentes en su entorno para expresar numéricamente la multiplicación que allí se presentaba como es el caso de E4, E6 y E9, tal y como se aprecia en la figura 19.

Figura 19.

Respuestas de E4, E6 y E9 de la pregunta 5 del foro test diagnóstico.



Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

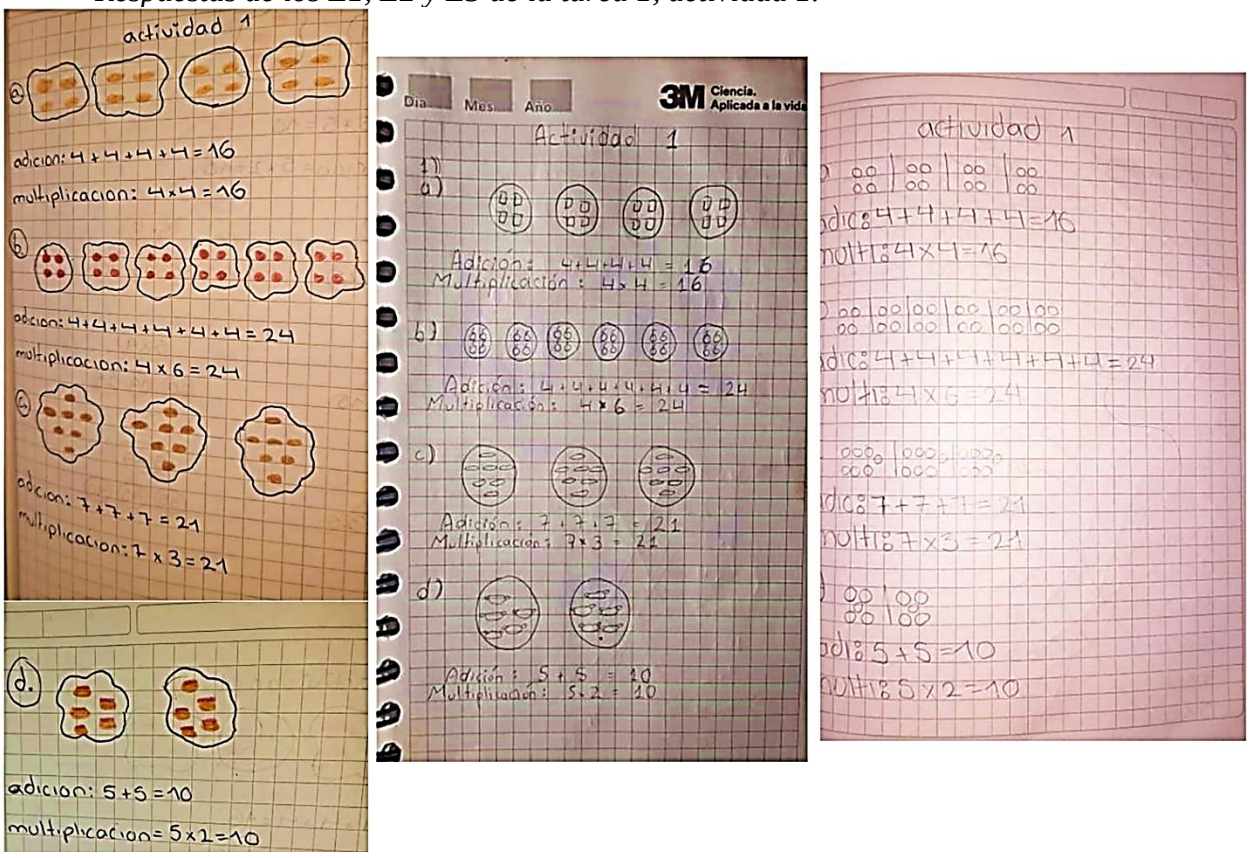
Con este test diagnóstico, se pudo observar que los estudiantes tienen conocimiento de algunas nociones del tema de multiplicación con números naturales y su relación con la suma. Además, se aprecia que algunos estudiantes relacionan situaciones de su contexto con la multiplicación, pero no tienen claro el concepto o consideran que es un tema difícil por lo que fue importante motivar en la aprensión del mismo con actividades didácticas e interactivas en la plataforma, para que los mismos estudiantes se aproximen al concepto y lo construyan en base a conocimientos previos que puedan relacionar con su entorno. Para esto, se tiene en cuenta lo planteado por Castillo (2008), en cuanto al papel del docente, el cual crea ambientes donde el estudiante pueda experimentar e investigar y asimismo construir el concepto.

Análisis actividad 1: ¿Qué es la multiplicación?

La primera actividad (Ver anexo 4), es una estrategia de enseñanza basada en el constructivismo, en donde los estudiantes podían encontrar en la plataforma Aulas Kika un link con acceso a una guía explicativa del tema tal y como se aprecia en la figura 7, además de un video con el cual los estudiantes podían estudiar las tablas de multiplicar por medio de una canción. Posteriormente, los estudiantes podían reforzar lo aprendido por medio de un juego interactivo en el cual se requiere conocer las tablas de multiplicar y así finalmente proceder a la realización de la actividad propuesta, la cual incluye relaciones entre cantidades de objetos, sumas y multiplicación, además de operaciones que involucran el conocimiento de las tablas de multiplicar, con el fin de que se indague constantemente con las herramientas brindadas en la plataforma.

En la primera tarea, los estudiantes relacionaron correctamente la adición con la multiplicación con objetos agrupados, tal y como se muestra en la figura 20, lo cual permite que los estudiantes tengan una aproximación mayor al concepto de multiplicación y puedan observar que se obtienen resultados iguales que al realizar la adición.

Figura 20.
Respuestas de los E1, E2 y E3 de la tarea 1, actividad 1.



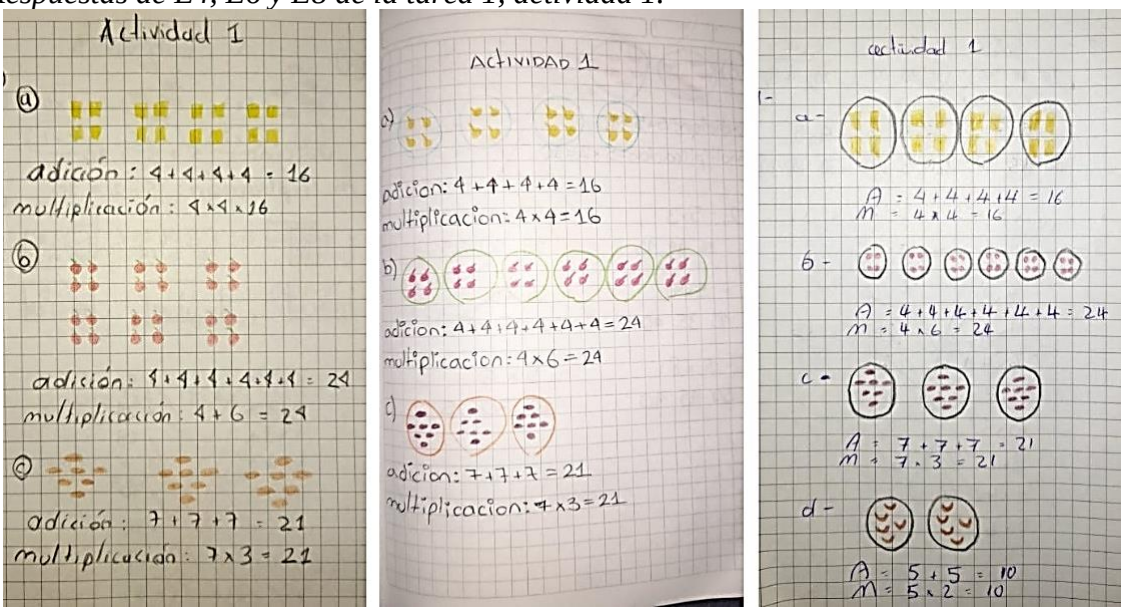
Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Se puede observar que E1, a pesar de que no respondió correctamente en la prueba preliminar, logró describir correctamente la suma y multiplicación de la agrupación de los objetos, además E3, realizó la representación gráfica agrupando de una manera diferente a como se encontraba en el primer recurso encontrado en la actividad 1, pero aun así tuvo en cuenta la agrupación o separación de los objetos según diferentes cantidades, de tal forma que está realizando esquemas y acomodándolos, de modo que, según Vergnaud (1990): “para llegar a la solución buscada, los esquemas deben ser acomodados, separados y recombinados; este proceso se acompaña necesariamente de descubrimientos”.

La mayoría de los estudiantes se adaptaron al mismo esquema mostrado en la guía, referenciando la adición y la multiplicación, como se observa en la figura 21.

Figura 21.

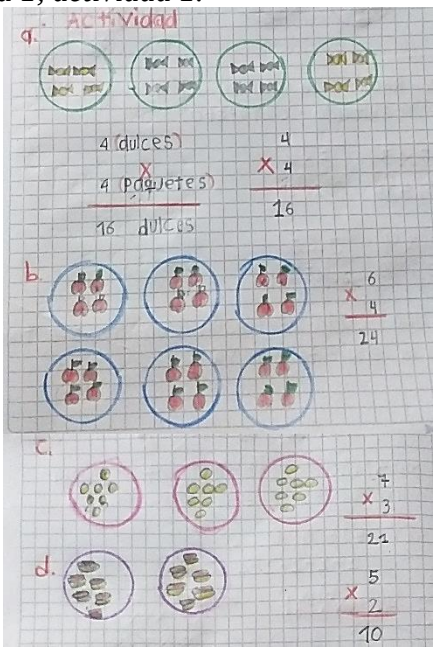
Respuestas de E4, E6 y E8 de la tarea 1, actividad 1.



Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Por otro lado E9, omitió el proceso de la adición y no tuvo en cuenta la idea central de la actividad, por lo que realizó el proceso multiplicativo únicamente, centrándose en la explicación mostrada en la guía para la estructura de la multiplicación, esto se puede observar en la figura 22, de modo que se ve la importancia de que el estudiante cuente con la asesoría del profesor y siga las recomendaciones dadas, ya sea a través de una clase sincrónica o asincrónica, dado que el estudiante tiene toda la información necesaria, aun así es fundamental la orientación para manejar correctamente esa información y así responder con las actividades propuestas.

Figura 22.
Respuestas de E9 de la tarea 1, actividad 1.

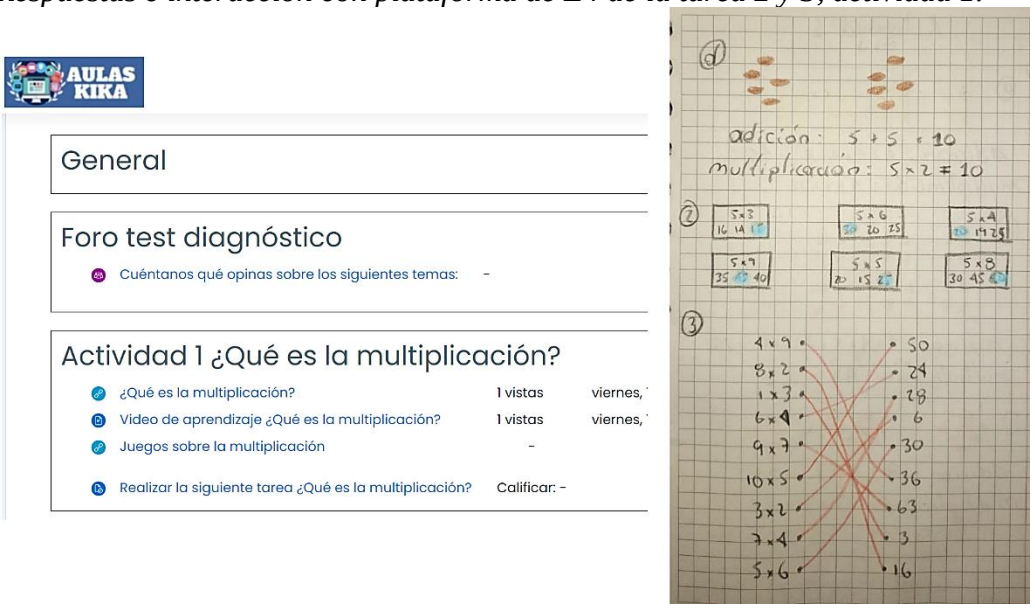


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

La segunda y tercera pregunta de la actividad 1 hace referencia a trabajar con multiplicaciones de diferentes valores, las cuales se podían reforzar en el vídeo y en el juego presentes en la plataforma.

Algunos estudiantes no interactuaron correctamente con la plataforma, en cuanto a seguir los pasos planteados en el curso y las instrucciones dadas por el docente, aun así, respondieron algunas de las preguntas de manera correcta, como se evidencia en la figura 23. Es importante tener en cuenta que desde la virtualidad el trabajo es más autónomo y no se puede llevar un seguimiento detallado del proceso, pero es posible hacerse a una idea del proceso que realizan los estudiantes, además del seguimiento de instrucciones, las cuales son fundamentales para un mejor aprendizaje de los temas propuestos.

Figura 23.
Respuestas e interacción con plataforma de E4 de la tarea 2 y 3, actividad 1.



Nota. Elaboración propia basada en foto enviada por estudiante. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

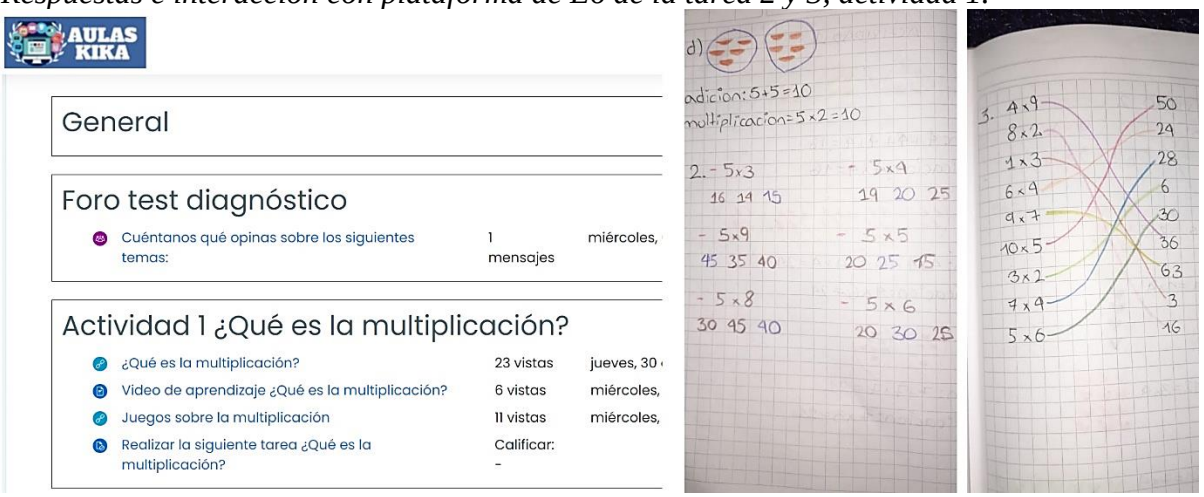
Cabe resaltar que con las facilidades que nos brindan las TIC actualmente, muchos de los estudiantes no ven la necesidad de conocer el concepto de la multiplicación y las propiedades que se pueden trabajar, planteando que con una calculadora se pueden obtener esos resultados fácilmente, sin embargo, es fundamental motivar a los estudiantes mostrando la importancia de realizar el curso con fines de aprendizaje y no solo para obtener una nota al entregar un trabajo bien realizado, sin reconocer exactamente si se aprendió o no.

Por lo anterior es importante direccionar el desarrollo de un curso virtual con el fin de que se cumpla lo planteado por Domínguez (2010), referente a que una de las ventajas de la plataforma en Moodle es la posibilidad de implementar diferentes estrategias didácticas las cuales pueden estimular la autonomía en los estudiantes y así ser más propositivos, de tal forma que es posible observar el interés que tienen los estudiantes por su aprendizaje y

de esta forma motivar y acompañar el proceso con el objetivo de que el conocimiento adquirido sea más efectivo, en la figura 24, se puede ver la interacción de E6 con la plataforma, lo cual demuestra un buen interés por su aprendizaje.

Figura 24.

Respuestas e interacción con plataforma de E6 de la tarea 2 y 3, actividad 1.



Nota. Elaboración propia basada en foto enviada por estudiante. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Análisis Actividad 2: Propiedad Conmutativa

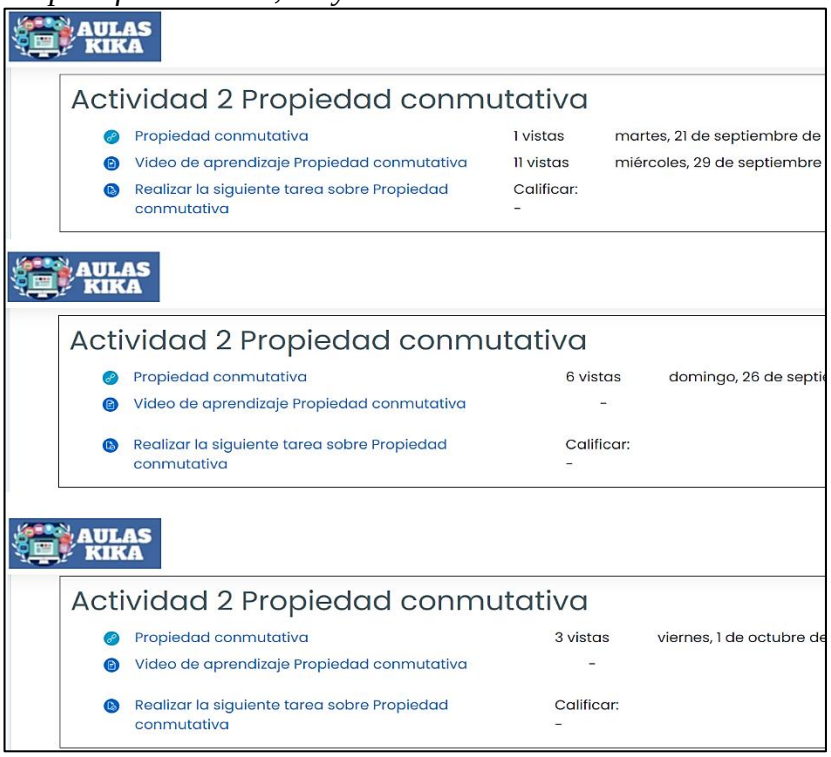
La actividad 2 (Ver anexo 5) tenía la finalidad de reconocer el concepto de propiedad conmutativa, de manera numérica y la comprensión a través de representaciones gráficas, de tal forma que los estudiantes debían proponer multiplicaciones en la que se mostrara esta propiedad, teniendo en cuenta que se trata de cantidades iguales sin importar como ubiquen los objetos.

En esta segunda actividad, es fundamental que los estudiantes interioricen el concepto, es por esto que se tiene en cuenta lo planteado por Vergnaud (1990), en cuanto la generación de una experiencia significativa para los estudiantes, de tal forma que ellos proponen situaciones en las cuales se puede visualizar esta propiedad de manera lingüística y no

lingüística (significante), además de situaciones que le dan sentido al concepto (significado), tales como la ubicación de figuras que representan una multiplicación con un mismo resultado sin importar el orden en el cual se ubiquen.

Los recursos que se encontraban para esta actividad son la guía explicativa y el vídeo presente en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=OWPjPD1iDhs (ver anexo 4); en el cual se presentan varios ejemplos numéricos con esta propiedad, en la figura 25, se puede visualizar la interacción que tuvieron E6, E7 y E8 con esta segunda parte del curso.

Figura 25.
Interacción con plataforma de E6, E7 y E8 de la actividad 2.

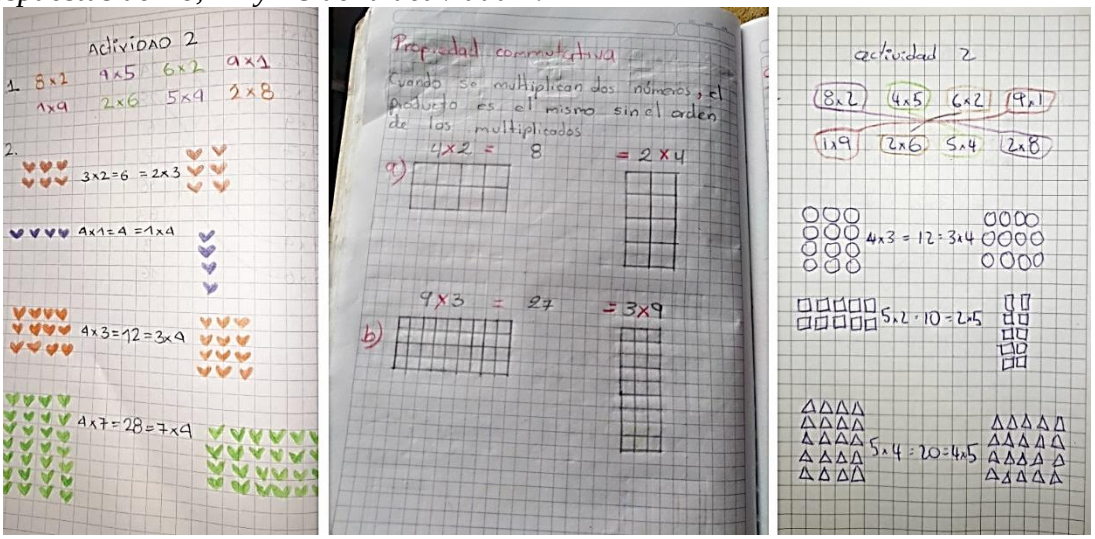


Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

A pesar de la interacción con la plataforma, algunos estudiantes omitieron la visualización del vídeo entregando aun así las respuestas a las preguntas planteadas como se muestra en la figura 26, sin embargo, esto indica en parte la falta de compromiso por parte de algunos estudiantes en su proceso educativo, de tal forma que con la virtualidad, este es un obstáculo a diferencia que en una clase presencial, ya que en este caso se podría presentar el video a la totalidad de los estudiantes en un salón de clase, asegurando que se transmita detalladamente el conocimiento, por otro lado se sigue observando que algunos no realizan un seguimiento de instrucciones debido a que también omiten algunos puntos de la actividad planteada como en el caso de E7.

Figura 26.

Respuestas de E6, E7 y E8 de la actividad 2.

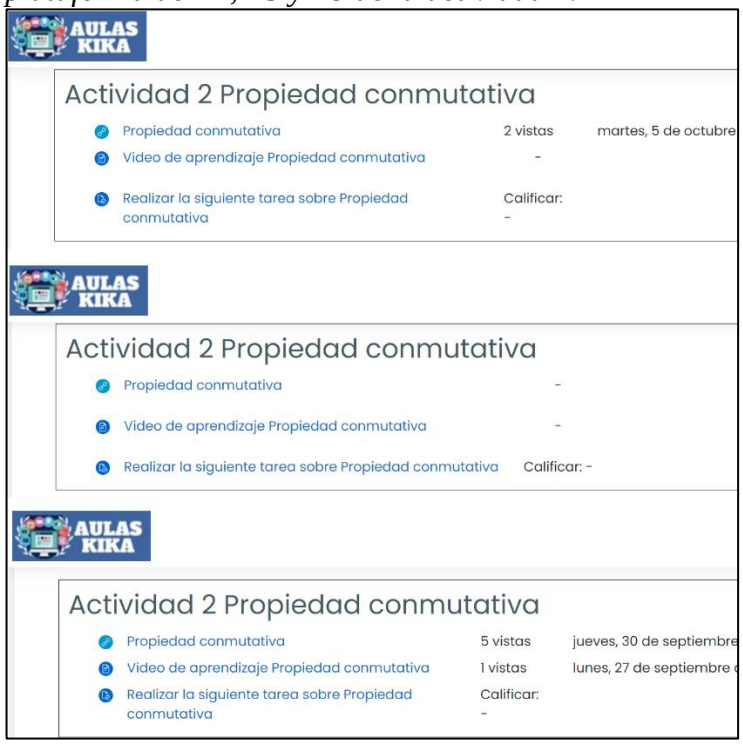


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Por otro lado, la poca interacción con los recursos presentados en la plataforma, puede llegar a que los estudiantes presenten un bajo desempeño como se evidencia en la figura 27 y 28 para E2. También se puede presentar que los estudiantes por su misma curiosidad, sean autónomos en la búsqueda de información del tema o busquen en otras fuentes de la web, evadiendo así el seguimiento del proceso a través de la plataforma y

presentando un buen desempeño en el desarrollo de las actividades como el caso de E5 ya que se observan respuestas correctas a pesar de no haber interactuado con la plataforma tal y como se aprecia en la figura 27. Por otro lado, se puede llegar a presentar el caso de que los estudiantes se involucran en el proceso educativo, pero se les puede llegar a dificultar. Los casos anteriormente expuestos se pueden observar en las figuras 12 y 13, para E2, E5 y E9.

Figura 27.
Interacción con plataforma de E2, E5 y E9 de la actividad 2.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Figura 28.

Respuestas de E2, E5 y E9 de la actividad 2.

Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Análisis Actividad 3: Propiedad Asociativa

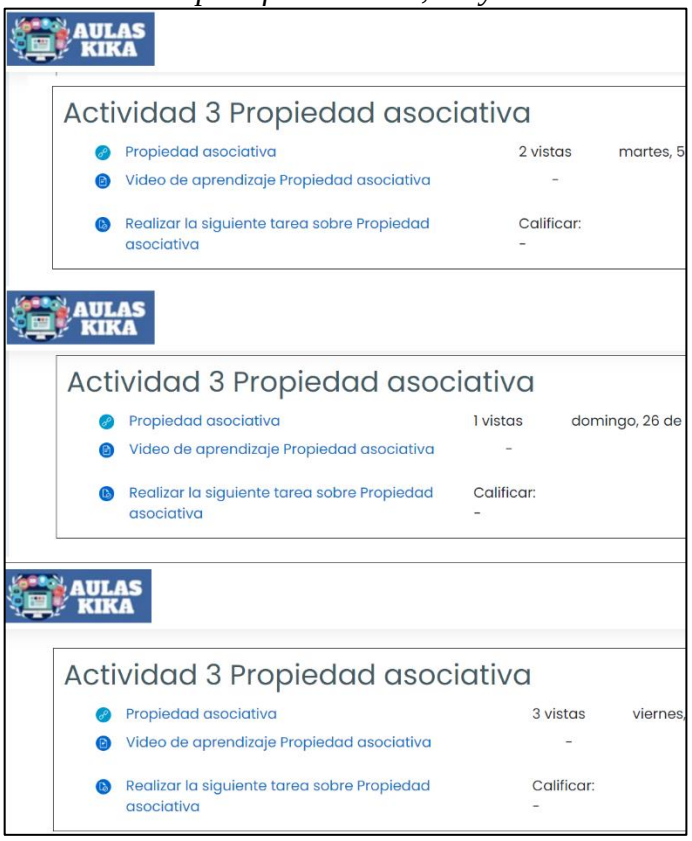
En la tercera actividad (ver anexo 6) se presentaba a los estudiantes los recursos de una guía explicativa, en la que se incluyen ejemplos de operaciones con la propiedad asociativa, además de describir gráficamente operaciones en las que se cumple con esta propiedad, en la que se puede visualizar en un contexto real. Otro de los recursos presentes es un video donde se explica el proceso detallado de las operaciones a realizar para verificar la igualdad al asociar dos factores de una multiplicación.

Esta actividad tenía la finalidad de que los estudiantes sean propositivos en diferentes operaciones que se pueden realizar tanto de manera gráfica, como también su representación numérica, verificando así los resultados obtenidos. Domínguez (2010) plantea que los diferentes recursos y estrategias didácticas que se pueden introducir en la plataforma Moodle, permite que los estudiantes sean más autónomos y propositivos, lo cual era el objetivo de esta actividad ya que se pudo evidenciar la interacción que tuvieron los estudiantes con la información y al proponer un ejemplo similar a los

observados, fue posible visualizar si la forma en la que se presentó el concepto fue entendida o no.

En cuanto a la interacción con los recursos brindados en esta actividad, se pudo evidenciar que varios estudiantes no ingresaron al video, aun así, entregaron la actividad, basados únicamente en la guía de trabajo, como se observa en la figura 29, lo que permite visualizar la importancia de reforzar el concepto, ya que pueden llegar a entender algunos ejemplos, pero la idea fundamental es que ellos interioricen el conocimiento para aplicarlo y asociarlo en su diario vivir.

Figura 29.
Interacción en plataforma de E1, E3 y E4 de la actividad 3

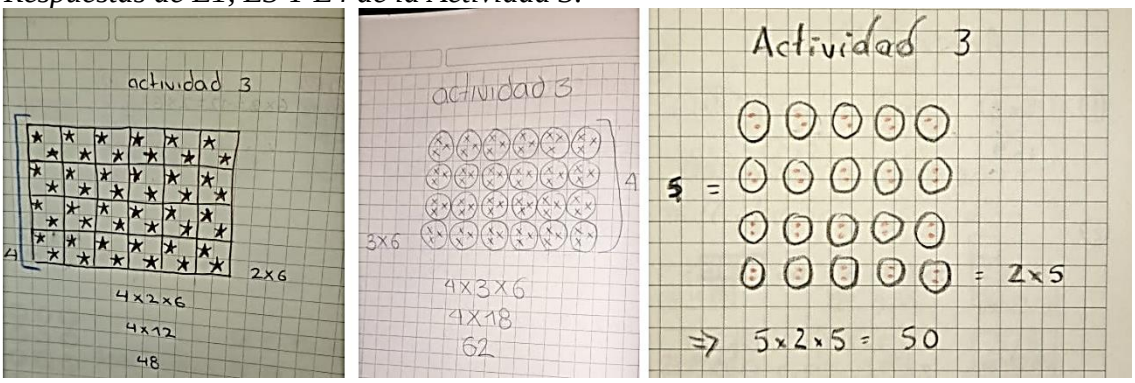


Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

En cuanto al desarrollo de la actividad, la mayoría de los estudiantes, realizó únicamente una representación gráfica con dados asociados de una forma en particular, para el conteo de puntos a través de la multiplicación, demostrando comprensión en la forma en la que se encuentran estructurados los dados, sin embargo, no aplicaron la propiedad asociativa para demostrar que se obtiene el mismo resultado con una organización diferente de los mismos, tal y como se aprecia en la figura 30.

Figura 30.

Respuestas de E1, E3 Y E4 de la Actividad 3.

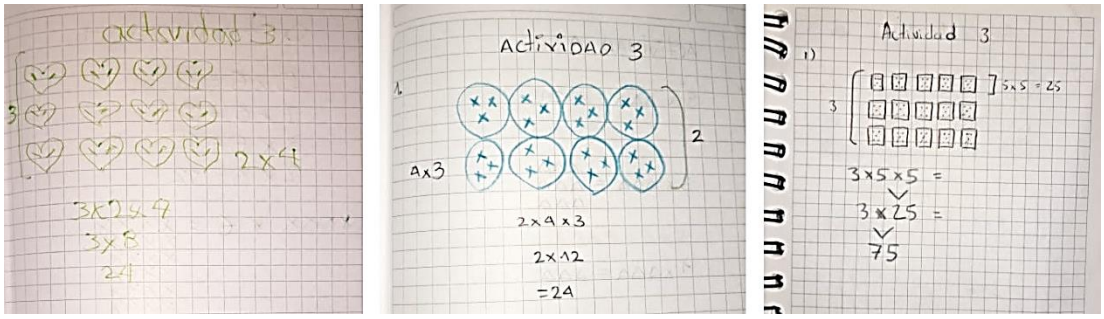


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Se puede observar en la figura 30, que los estudiantes plantean la operación pertinente a la organización planteada de las figuras para el conteo de los puntos, sin embargo, al no hacer una asociación diferente, no se cumple directamente con la finalidad de la actividad, por lo que fue fundamental realizar una realimentación que permitiera demostrar que con una asociación diferente se puede llegar a obtener exactamente el mismo resultado que con la forma planteada. Por otro lado, E4 realiza una multiplicación directa de la operación planteada sin asociar dos términos inicialmente, además E1 y E3, asocian términos sin representar el paréntesis que indique la misma, lo cual se podría evitar si se hace un correcto seguimiento de instrucciones y así ver el vídeo en el cual se mostraba la forma de asociación de los factores.

Otro aspecto que se pudo visualizar en el desarrollo de la actividad 3, es que los estudiantes realizaron diferentes representaciones, en el caso de E7 trabajó con la misma representación de dados y los símbolos que indican la operación realizada al asociar dos factores, mientras que E5 y E6, plantearon otros dibujos pero que hacen notar una representación acertada de la operación a realizar lo cual se puede observar en la figura 31.

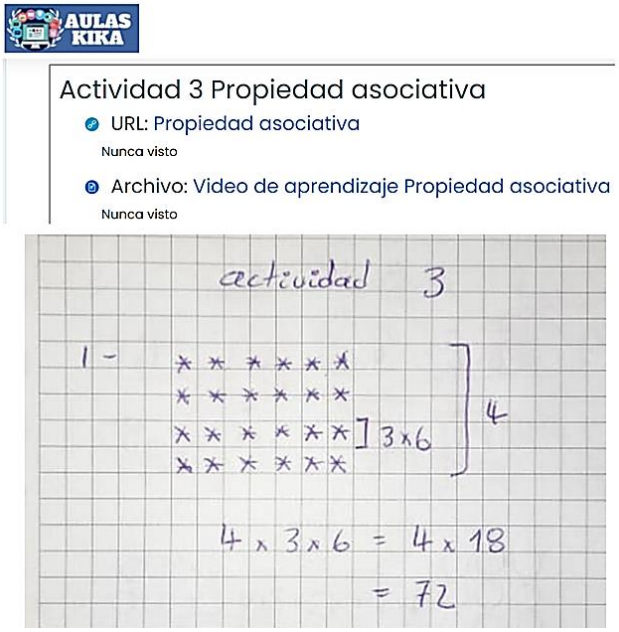
Figura 31.
Respuestas de E5, E6 y E7 de la actividad 3.



Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Es importante tener en cuenta que esta actividad, al igual que las otras se aplicaron bajo el paradigma constructivista, de tal forma que como lo menciona Castillo (2008), el estudiante es el protagonista principal de su propio aprendizaje, basado en función de sus experiencias previas de tal forma que el saber lo elabora el aprendiz mediante acciones que hace sobre la realidad, de tal forma que con la información brindada por el docente en la plataforma, era fundamental que el estudiante dedicara un tiempo particular para comprender y aplicar lo aprendido, lo cual no se reflejó en algunos estudiantes, como es el caso de E8, donde se muestra no haber visto la guía explicativa, ni el video, ingresando directamente a realizar la actividad, tal y como se observa en la figura 32.

Figura 32.
Respuesta de E8 de la actividad 3.



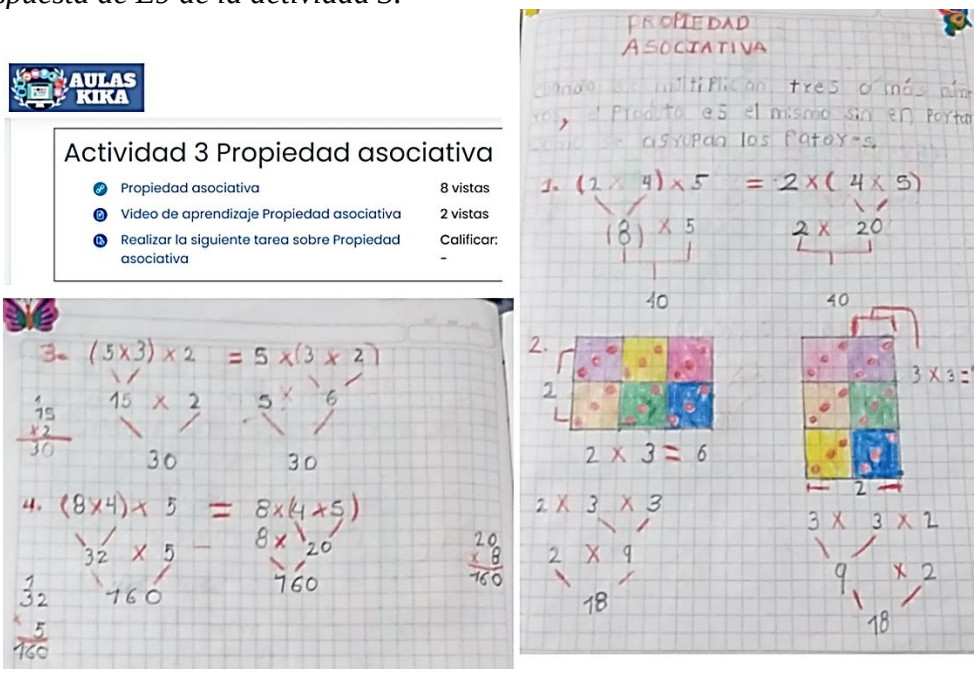
Nota. Elaboración propia basada en foto enviada por estudiante. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Para el caso que se aprecia en la figura 32 para E8, es fundamental tener en cuenta la forma en la que Piaget concibe al aprendizaje, el cual menciona que se trata de un proceso activo, en donde el aprendiz cometerá errores, pero al mismo tiempo intentará buscar soluciones por su cuenta, por lo que es pertinente en este caso, hacer que el E8 se dé cuenta de su error, al ubicar figuras que no tienen el sentido numérico que está expresando como 3x6, sino que corrija el hecho de que hay una repetición de 6 veces una cantidad de 3, en el caso de los dados, serían 3 puntos (Castillo, 2008).

Por otro lado, con la plataforma Aulas Kika, es posible evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante con el seguimiento que realiza de cada actividad y las interacciones con los recursos, de tal forma que se evidencia cuando un estudiante está interesado por su estudio, como es el caso de E9, en el cual se evidencia que al seguir el proceso completo

del curso puede llegar a reflejar el conocimiento adquirido tal y como se aprecia en la figura 33.

Figura 33.
Respuesta de E9 de la actividad 3.



Nota. Elaboración propia basada en foto enviada por estudiante. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Análisis Actividad 4: Propiedad Elemento Neutro

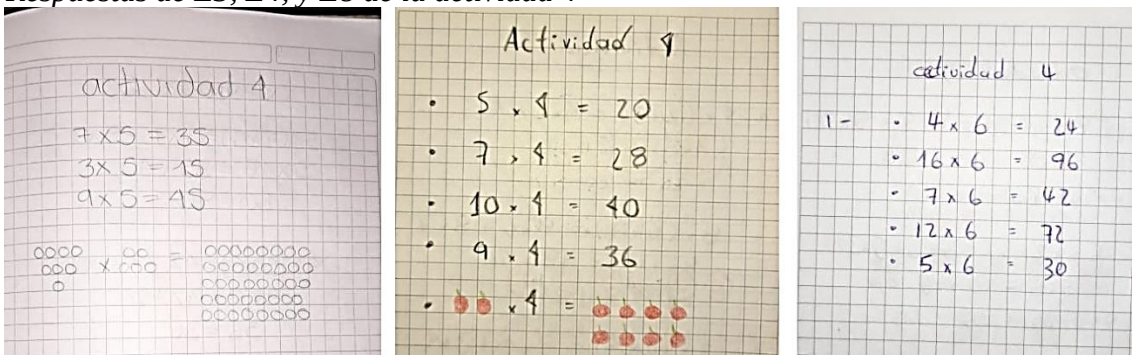
Con el desarrollo de las actividades se pudo reflejar en la plataforma Aulas Kika, que a medida que se avanzaba en el curso, la interacción con estas se redujo, lo cual ha sido una de las dificultades en el curso virtual, ya que los estudiantes son más autónomos en la manera en la que distribuyen su tiempo de estudio. Por esto, es fundamental que el docente enseñe a sus estudiantes a "aprender a aprender", como lo mencionan Riveros y Mendoza (2005), lo cual contribuye a que los estudiantes sean más activos en su proceso educativo.

En la actividad 4 se redujo el desempeño de varios estudiantes, ya que algunos reflejaron no comprender el concepto de elemento neutro, además de que no interactuaron con la totalidad de recursos brindados en la plataforma. En esta actividad era fundamental que los estudiantes aplicaran sus conocimientos previos de multiplicación y reflexionaran para dar solución a la tarea propuesta, ya que esto permite su desarrollo cognitivo, según lo menciona Chamorro et al. (2005).

A pesar de que el tema de elemento neutro pareciera de fácil asimilación, siempre es necesaria la guía del docente el cual es un moderador del proceso, lo que evidencia algunas de las falencias de la educación virtual en cuanto a las orientaciones del proceso educativo, en el que muchas veces solo se puede observar los resultados finales del estudiante sin un seguimiento de que esté resolviendo las actividades correctamente (Chamorro, et al., 2005).

Algunas de las respuestas erróneas de los estudiantes se pueden visualizar en la figura 34, donde los estudiantes plantearon un número cualquiera como elemento neutro, sin tener en cuenta el concepto particular de éste, solamente se guiaron en cambiar números de la información que se presentaba en la guía.

Figura 34.
Respuestas de E3, E4, y E8 de la actividad 4

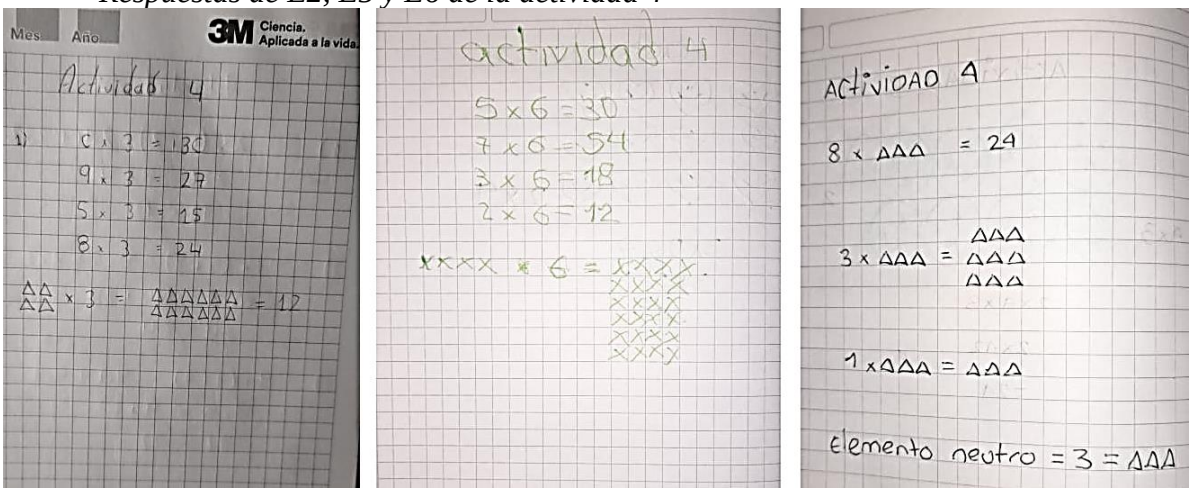


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

También se pudo observar en esta actividad, una malinterpretación de la información, ya que se combinó la representación numérica con cantidades gráficas, lo cual no era el objetivo de la guía, ya que este se presentó para indicar que no varía una cantidad particular de objetos al multiplicarlo por este elemento neutro, de modo que no se captó la idea general del planteamiento de la guía. En la figura 35 se puede observar estas combinaciones incorrectas de cantidades gráficas y numéricas en la multiplicación.

Figura 35.

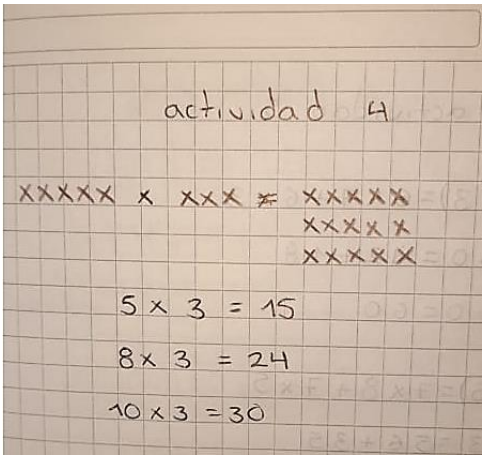
Respuestas de E2, E5 y E6 de la actividad 4



Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Por otro lado, E1 tomó al 3 como elemento neutro, y realizó las operaciones tanto numéricamente, como con cantidades en representación gráfica, lo cual se puede ver en la figura 36. En general se refleja esa falta de comprensión del concepto que se encontraba de manera textual y gráfica en la guía además de los otros recursos brindados como una presentación de diapositivas y un video.

Figura 36.
Respuesta de E1 de la actividad 4.

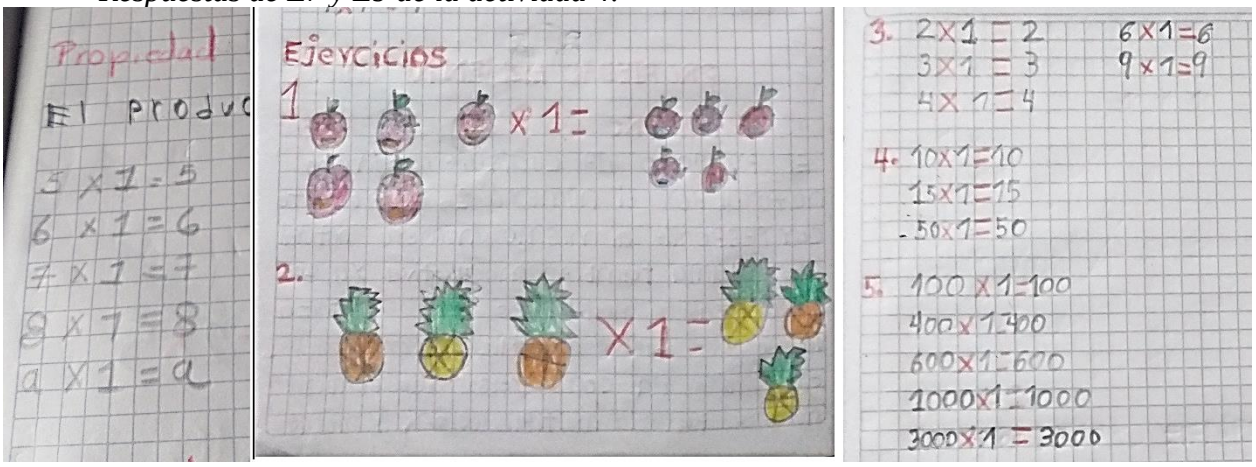


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Un aspecto positivo que se encontró en el desarrollo de esta actividad es la presentación de multiplicación con cantidades no solo numéricas sino también con la representación de objetos, por lo que como lo afirman Lotero et al. (2011), el relacionar el número con "cosas" permite que el niño conceptualice las matemáticas en situaciones de su contexto.

En el caso de E7 y E9, presentaron la solución a la actividad de tal forma que se observa una comprensión del concepto, reflejando que un seguimiento correcto de los recursos planteados pueden generar una mejor comprensión de la actividad propuesta y que se cumpla con el objetivo particular de comprender el concepto del elemento neutro, lo cual se puede ver en el caso de E9 la comprensión no solo numérica sino con cantidades al presentar varios ejemplos gráficos y numéricos como se aprecia en la figura 37.

Figura 37.
Respuestas de E7 y E9 de la actividad 4.



Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Cabero y LLorente (2015) mencionan que la interacción que permiten las TIC por sus características multimediales contribuyen a que los estudiantes tengan una experiencia significativa, lo cual se puede observar en el caso de E9, donde contextualiza estas operaciones del elemento neutro con frutas, reflejando que se obtiene la misma cantidad, por otro lado utiliza expresiones con cantidades grandes representadas con números, donde se muestra una generalización particular para una cantidad de objetos multiplicada por el módulo.

Análisis Actividad 5: Propiedad Distributiva

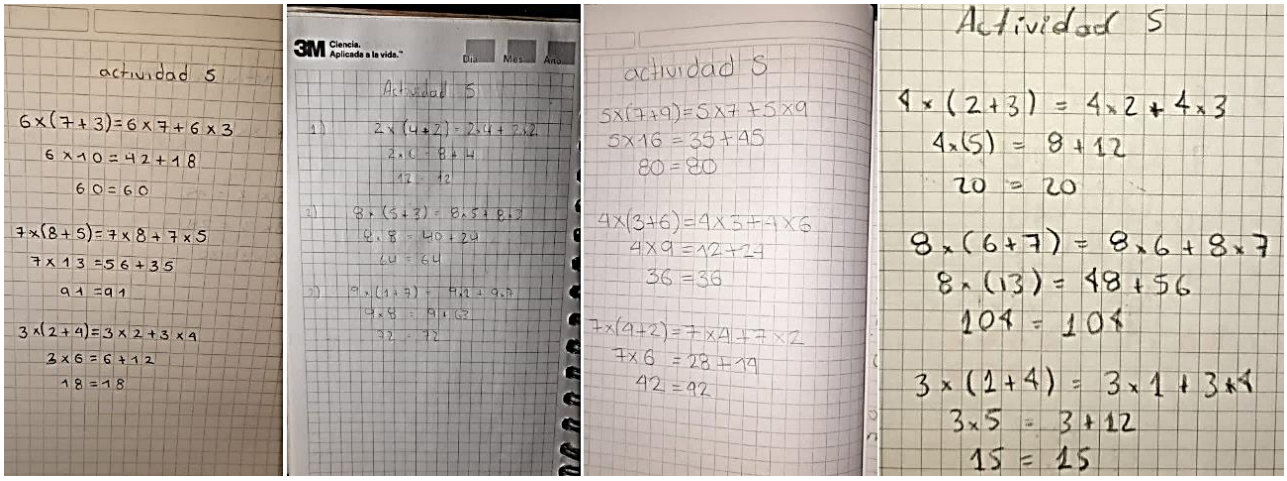
La última actividad de propiedad distributiva (ver anexo 8), tenía como finalidad que el estudiante reconociera el concepto y el proceso para desarrollar y aplicar la propiedad distributiva. Teniendo en cuenta el bajo rendimiento de la actividad anterior se planteó esta última actividad luego de realimentar la anterior, identificando con los estudiantes los aciertos y errores cometidos en el desarrollo de la actividad. Esto teniendo en cuenta

que, según Hernández (2014) en una investigación cualitativa el proceso es más abierto y flexible, según los requerimientos de la situación.

Para el diseño de esta actividad se tuvo en cuenta la estrategia de procesamiento para la enseñanza de las matemáticas, descrito por Flores (2014), la cual plantea tres puntos esenciales que llevará el docente para una enseñanza constructivista, en donde el primero de ellos es la repetición de conocimientos obtenidos, lo cual les ayudará a los estudiantes mantenerlos de manera significativa y constructiva sin acudir a la memorización, de tal forma que el estudiante realice técnicas que le sirvan para adquirir el conocimiento y aplicarlo posteriormente en diferentes situaciones que se les presenten.

Teniendo en cuenta lo anterior se vio una mejoría en el desarrollo de la actividad en donde los estudiantes aplicaron el proceso correcto en diferentes ejemplos que ellos mismos propusieron tal y como se observa en la figura 38.

Figura 38.
Respuestas de E1, E2, E3 y E4 de la actividad 5.

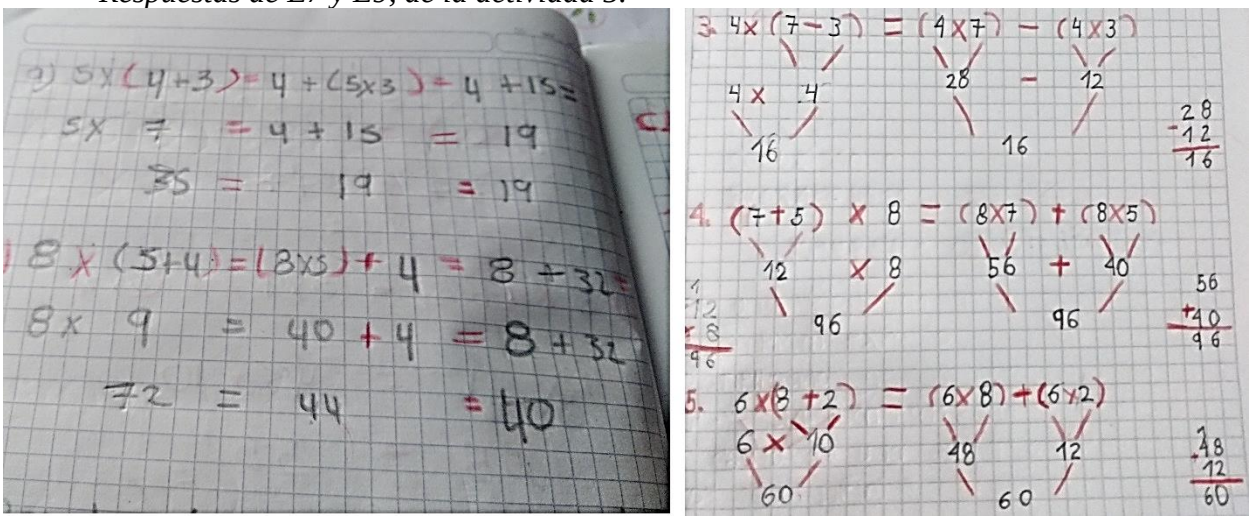


Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Se puede observar que cada uno de los estudiantes tiene en cuenta las observaciones dadas, al demostrar que con este proceso se presenta una igualdad en los resultados obtenidos, lo cual verifica así la propiedad distributiva que se está aplicando.

> Por otro lado, otro aspecto fundamental que plantea Flores (2014), es la organización esencial que el estudiante obtenga para desarrollar ejercicios, ya que esto influye en el interés que se tiene para aprender un concepto y desarrollarlo lo que conlleva a obtener un bajo rendimiento y un pensamiento constructivo escaso, por lo que se pueden presentar errores en los resultados tal y como se presentó en la actividad anterior. Un ejemplo de esto, se puede observar en la figura 39, donde E7 y E9, estructuraron de manera diferente los ejercicios, donde claramente E7, al realizar una estructura fuera de lo que se propuso en la guía explicativa obtuvo resultados erróneos, mientras que el E9 realizó una organización que refleja de donde sale cada uno de los resultados lo cual permitirá que el estudiante mantenga mejor esa información y la retenga para aplicarla posteriormente en otras situaciones (Flores, 2014)

Figura 39.
Respuestas de E7 y E9, de la actividad 5.



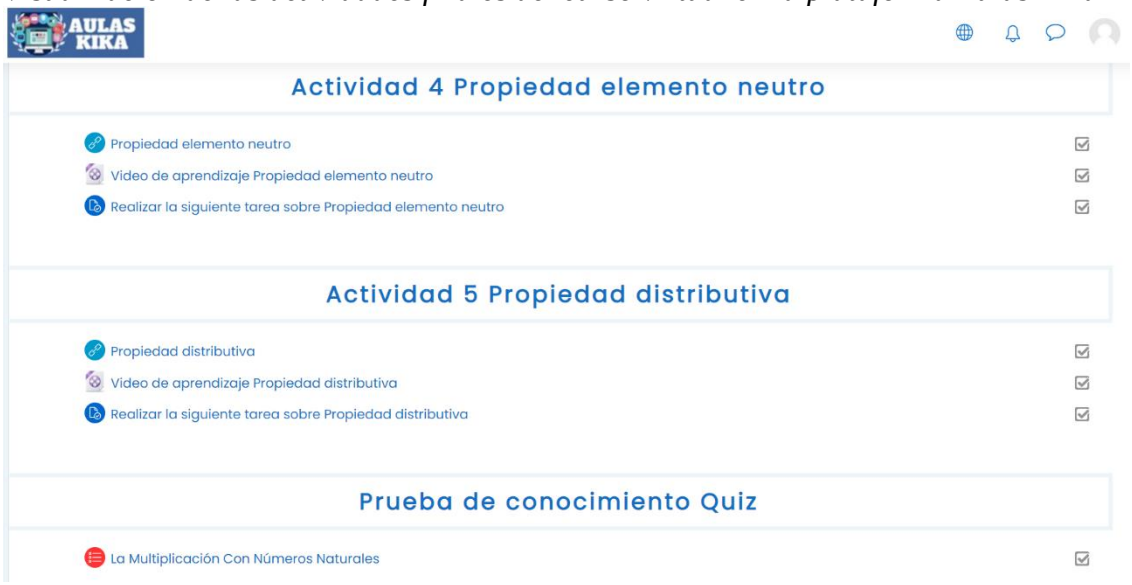
Nota. Elaboración propia, basada en fotos enviadas por los estudiantes.

Para el caso de organización de E9, en la figura 39, se puede plantear el hecho de que realizará un mejor análisis, teniendo en cuenta que plantea una construcción mental, lo cual, como menciona Barriga y Hernández (2005) se elabora un modelo mental como marco explicativo de un conocimiento, lo cual con el proceso presentado por E7, se llevaría a malinterpretar algunos datos con la información extraída de algún problema o situación en particular.

Análisis Prueba de Conocimiento Quiz

La prueba de conocimiento final (ver anexo 9) estaba estructurada por cuatro fases en las cuales se aplique lo aprendido en cada una de las propiedades de la multiplicación, enfocándolo a diferentes situaciones. En la figura 40 es posible observar las tres últimas actividades propuestas en el curso virtual con la plataforma Aulas Kika.

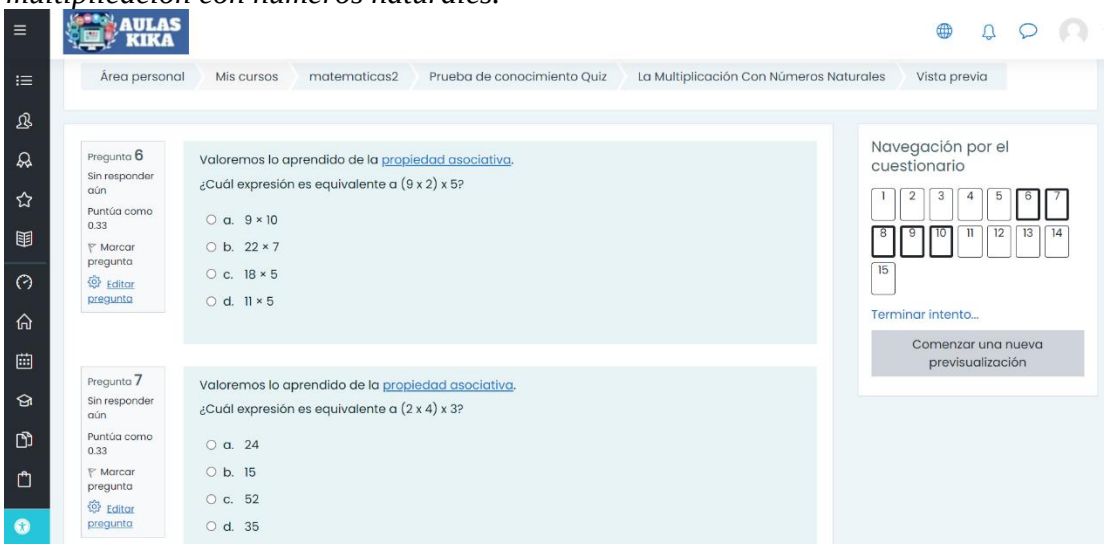
Figura 40.
Visualización de las actividades finales del curso virtual en la plataforma Aulas Kika



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Cuando los estudiantes ingresan a la prueba de conocimiento, encuentran el listado de puntos con las preguntas en las cuales se valora lo aprendido en cada una de las propiedades (ver anexo 8), dende se podían movilizar entre preguntas, contando con un intento y un tiempo estipulado para finalizar la prueba. En la figura 41 se puede observar la forma en la que era posible visualizar las 15 preguntas de la prueba de conocimiento.

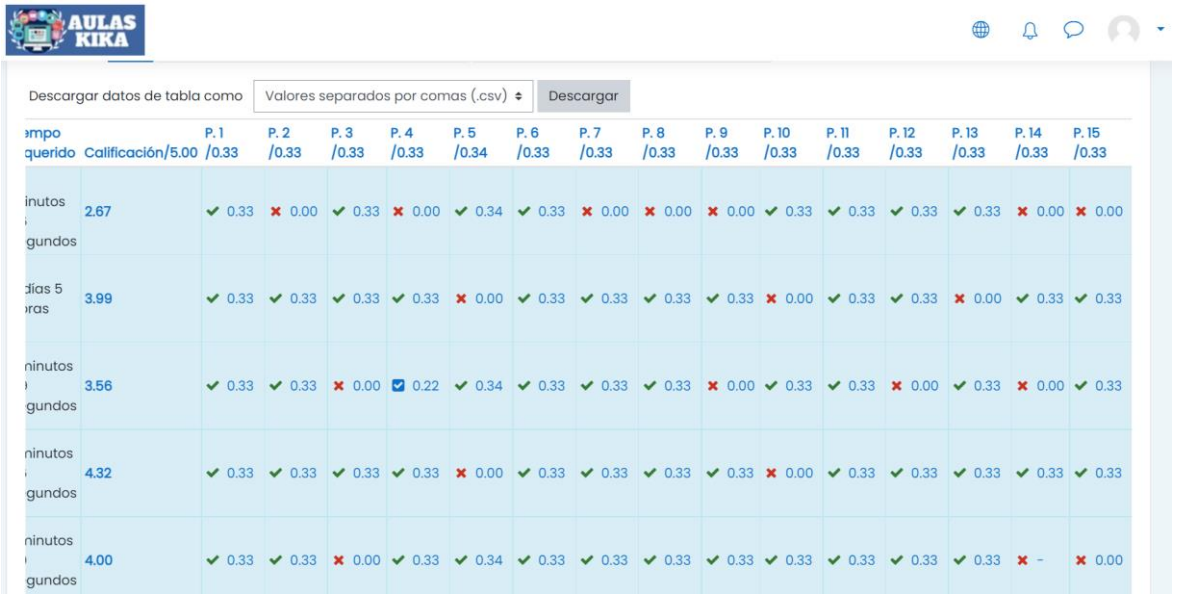
Figura 41.
Previsualización de la prueba de conocimiento sobre las propiedades de la multiplicación con números naturales.



Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

En cuanto a la visualización de resultados obtenidos, es posible apreciar el tiempo requerido por los estudiantes para finalizar la prueba, además de los aciertos y desaciertos en cada una de las preguntas, junto con la calificación obtenida, tal y como se observa en la figura 42.

Figura 42.
Sección de resultados de la prueba de conocimiento en la plataforma Aulas Kika.

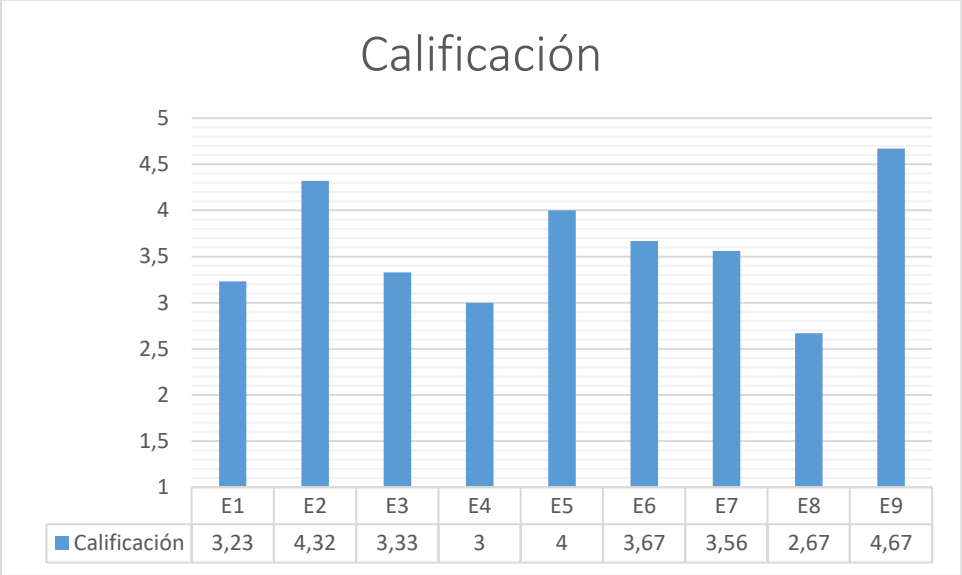


mpo querido	Calificación/5.00	P. 1 /0.33	P. 2 /0.33	P. 3 /0.33	P. 4 /0.33	P. 5 /0.34	P. 6 /0.33	P. 7 /0.33	P. 8 /0.33	P. 9 /0.33	P. 10 /0.33	P. 11 /0.33	P. 12 /0.33	P. 13 /0.33	P. 14 /0.33	P. 15 /0.33
inutos gundos	2.67	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.34	✔ 0.33	✖ 0.00	✖ 0.00	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✖ 0.00
días 5 ras	3.99	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33
ninutos gundos	3.56	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	☑ 0.22	✔ 0.34	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33
ninutos gundos	4.32	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33
ninutos gundos	4.00	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ 0.00	✔ 0.33	✔ 0.34	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✔ 0.33	✖ -	✖ 0.00

Nota. Captura de pantalla, tomado de: https://aulaskika.com

Por otro lado, es posible observar gráficamente los resultados obtenidos de la totalidad de estudiantes que presentaron esta prueba, sin embargo, se va a observar los resultados de los 9 estudiantes tomados como muestra para este análisis. En la figura 43 es posible evidenciar los resultados anteriormente mencionados, en una escala de valoración de 1 a 5. Cabe resaltar que en la institución educativa la calificación para aprobar es de 3,0. Por otro lado, en la plataforma se asignó un porcentaje de exigencia del 60% del total de puntos para aprobar.

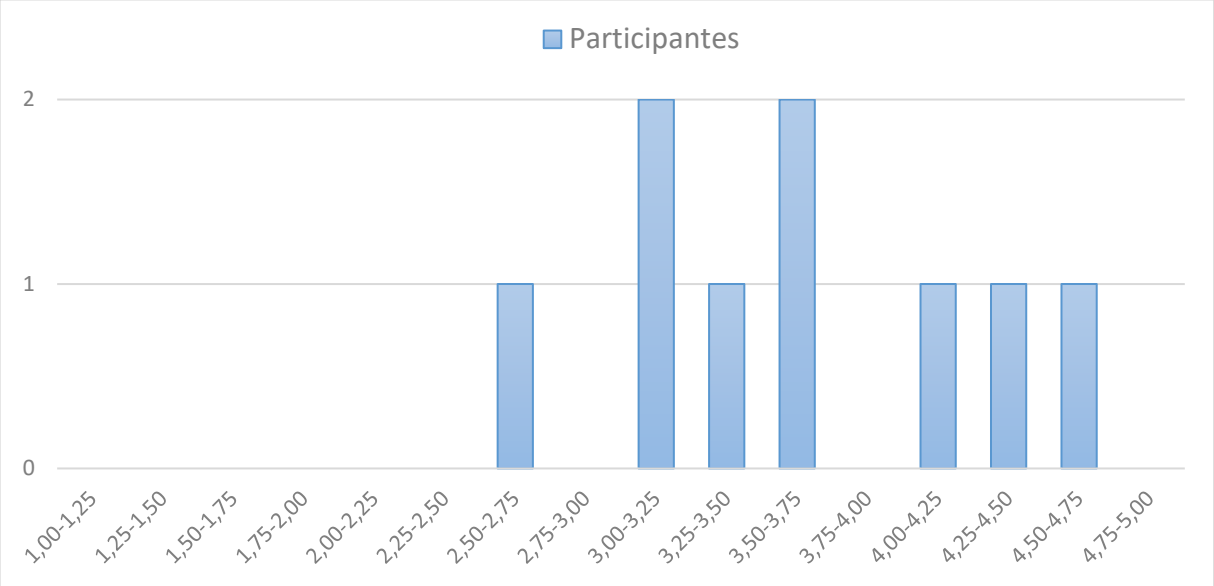
Figura 43.
Resultados de los estudiantes E1 a E9, de la prueba de conocimiento.



Nota. Elaboración Propia. Datos tomados de la plataforma Aulas Kika

En la figura 44, es posible visualizar el desempeño obtenido, donde aprobó el 89% de los estudiantes, teniendo en cuenta que se representa con una estructura similar a la generada por la plataforma Aulas Kika para la totalidad de participantes o estudiantes que presentan la prueba.

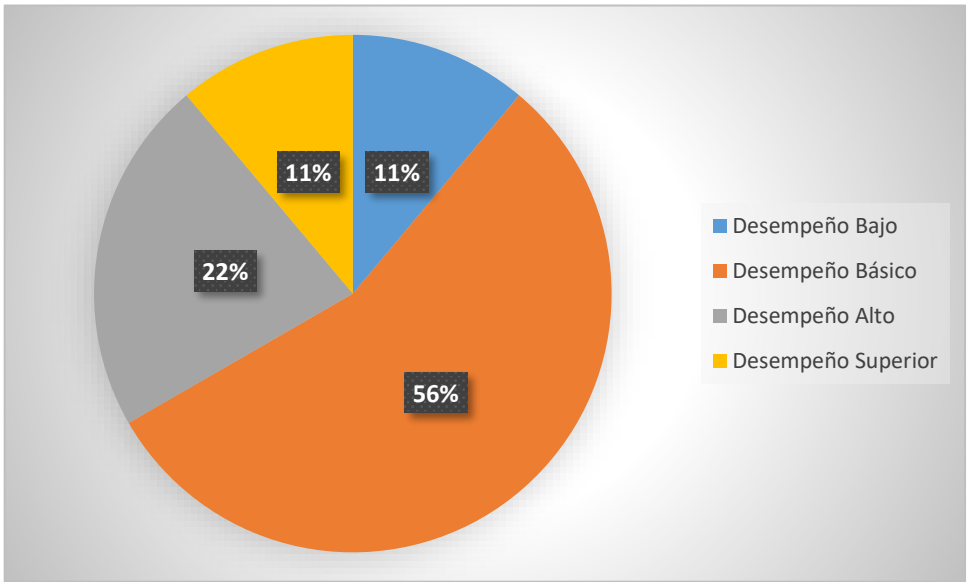
Figura 44.
Representación gráfica de los resultados obtenidos por E1 a E9 de la prueba de conocimiento. Asemejando la gráfica generada por la plataforma Aulas Kika.



Nota. Elaboración propia.

Con estos datos obtenidos es posible visualizar el desempeño de los estudiantes según los valores obtenidos en una escala de 1 a 5, estableciendo los siguientes con el fin de analizar los resultados: Desempeño superior de 4,6 a 5,0; desempeño alto de 4,0 a 4,5; desempeño básico de 3,0 a 3,9 y desempeño bajo de 1,0 a 2,9. En la figura 45, es posible ver el desempeño en porcentaje de los estudiantes según estos criterios.

Figura 45.
Desempeño porcentual de E1 a E9 de la prueba de conocimiento de la multiplicación con números naturales.



Nota. Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento de la multiplicación con números enteros es posible visualizar que el 89% de los estudiantes obtuvieron una calificación superior a 3,0 lo cual corresponde a la aprobación de la prueba realizada a través de la plataforma Aulas Kika. Por otro lado, el 56 % aprobó con un desempeño básico, por lo que aún se encuentran algunas dificultades en el conocimiento de la multiplicación y sus propiedades, sin embargo, se refleja que fue posible potenciar el conocimiento de la multiplicación con los recursos presentados, teniendo en cuenta la prueba diagnóstica realizada inicialmente. Es importante tener en cuenta que E9, el cual presentó una participación activa durante todo el proceso, con la interacción y aprovechamiento completo de los recursos, fue el estudiante que obtuvo el desempeño superior, el cual se refleja con un 11% en la gráfica de la figura 45, además este estudiante tenía el conocimiento de algunas nociones de multiplicación, como se pudo observar en la prueba diagnóstico. Por otro lado, el estudiante E5 desconocía algunas

nociones de multiplicación, como se observó en la prueba diagnóstico (ver tabla 1), sin embargo, obtuvo un desempeño alto en la prueba de conocimiento al igual que el estudiante E2. Además, estudiantes que desconocían nociones de multiplicación las pudieron ir concretando y apropiándose de estas, reflejado en los resultados obtenidos durante el desarrollo del curso y la prueba de conocimiento, como es el caso de los estudiantes E1, E5, E6 y E7.

Capítulo 5

Conclusiones

Las siguientes conclusiones surgen de acuerdo al análisis de la información extraída de la plataforma Aulas Kika, con las actividades aplicadas a los estudiantes, además de los otros instrumentos para la recolección de datos tales como el foro y la prueba de conocimiento.

Con el uso de la plataforma Aulas Kika, diseñada con el fin de posibilitar el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la multiplicación con estudiantes de grado segundo de primaria, fue posible desarrollar el concepto de tal forma que observaron avances significativos en la conceptualización del objeto de estudio con la implementación de recursos y herramientas tecnológicas ya que con las actividades y trabajo de los estudiantes se observaba la apropiación del concepto.

Con el desarrollo de la clase mediada por recursos tecnológicos, fue posible observar que a pesar de que los estudiantes cuenten con las herramientas necesarias, siempre es fundamental el acompañamiento y asesoría del docente de tal forma que le enseñe a

ordenar y estructurar la forma en la que aprende con el fin de que el estudiante sea más autónomo en su proceso de aprendizaje.

La aplicación Aulas Kika se convirtió en una herramienta fundamental en el desarrollo de esta investigación, debido a la situación de pandemia del momento, por lo que algunos estudiantes asistían en ocasiones de manera presencial y otros a través de la virtualidad, de tal forma que fue posible aprovechar al máximo los recursos tecnológicos con el fin de instruir a aquellos estudiantes con dificultades de acceso a estos para poder tomar sus clases en el tiempo y lugar que les sea posible.

Con la investigación fue posible evidenciar la importancia del seguimiento a los estudiantes por parte del docente, lo cual se puede controlar con la plataforma Aulas Kika, y así generar en el estudiante la motivación para que ingrese a la plataforma y los recursos allí brindados, ya que se observaron resultados bajos en algunas actividades en las cuales no se demostró interés y participación activa de los recursos ofrecidos para el desarrollo de la misma.

Con la aplicación de las actividades y explicaciones utilizando los recursos cargados a la plataforma Aulas Kika, fue posible realizar la construcción del concepto, donde a pesar de que se pueden llegar a presentar confusiones o falencias, los estudiantes mostraron poco a poco que se fueron superando las concepciones mostradas en la prueba diagnóstica.

La incorporación de las TIC en la enseñanza de la multiplicación, permitió que se desarrollara el concepto y sus propiedades de una manera más interactiva que la presentación de algoritmos en un tablero, puesto que la visualización de videos y juegos

hicieron que los estudiantes reflejaran en sus trabajos realizados, que relacionaron el concepto no solo con símbolos numéricos y con memorización de tablas de multiplicar, sino que más allá de memorizar, mostraron concepciones de organización con esquemas que podían representar multiplicaciones.

En la actividad desarrollada de la propiedad elemento neutro, se evidenciaron varias falencias, las cuales se deben a la poca interacción de los estudiantes con los recursos presentados, por lo que se muestra la necesidad constante de motivar e instruir a los estudiantes para la visualización completa de las explicaciones y recursos brindados, proponiendo el seguimiento de un horario que le puedan dedicar a las clases, similar a como si estuvieran en una clase presencial.

Al contar con la aplicación Aulas Kika, tanto en una plataforma de Moodle como en una app de Android, permitió que se facilitara el análisis de los temas propuestos y el envío de actividades a estudiantes que tienen poco acceso a recursos tecnológicos, lo que permitió generar una inclusión educativa, en la cual a pesar de que no todos pueden dedicar el mismo tiempo al estudio, pudieron hacer el esfuerzo por su aprendizaje.

Bibliografía

Academia JAF. (2019). Propiedades de la multiplicación. Obtenido de archivo de video: https://www.youtube.com/watch?v=OWPjPD1iDhs&list=PLuQITQSfEnlJG-b6fiaBgaYPrVjZZimhx

Alfonso, I. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. *ACIMED, 11*(6). Obtenido de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600018&lng=es&tlng=es.

Atehortúa, D., Fernández, N. y Rueda, S. (2016). *Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer la multiplicación por una y dos cifras agrupando, a partir del uso de las TIC, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del instituto pedagógico nacional de la ciudad de Bogotá, I.P.N.* Fundación Universitaria los Libertadores. Bogotá D.C.

Bakker, M. (2014). *Using mini-games for learning multiplication and division: A longitudinal effect study*. Centro Interuniversitario Holandés de Investigación Educativa. Utrecht, Países Bajos.

Barriga, F. y Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje constructivista una interpretación constructivista* (segunda edición ed.). McGRA W-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. Obtenido de https://buo.org.mx/assets/diaz-barriga%2C---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf

Cabero, J. y LLorente, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revisita la Sallista de investigación, 12*(2), 186-193. doi:https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a19

Canales, M. (2006). *Estudio exploratorio sobre el uso de modelos alternativos para la enseñanza y aprendizaje de la multiplicación y división con estudiantes de primer curso de ciclo común.* Universidad Pedagógica Nacional.

Cardona, M., Carvajal, L. y Londoño, M. (2016). *Aprendamos las tablas de multiplicar y la multiplicación a través de la lúdica y las TIC (Trabajo de Grado).* Bogota D.C: Fundación Universitaria Los Libertadores Especializacion en Informática y Multimedia para la Educación.

Cardozo, R. (2018). *Estrategia didáctica mediada con tic para el mejoramiento de habilidades lectoescritoras en estudiantes de grado primero primaria.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, seccional Duitama. Maestría en Tic aplicadas a las ciencias de la educación.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 11*(2), 171-194. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002&lng=es&tlng=es

Chamorro, M., Belmonte, J., Ruiz, M. y Vecono, F. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil.* PEARSON EDUCACIÓN. Obtenido de:

https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf

Cobos, J., Simbaña, V. y Jaramillo, L. (2020). El mobile learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación, 28*(1), 139-162. doi:https://doi.org/10.17163/soph.n28.2020.05

Colmenares, A. (2011). La Investigación Acción Participativa. Una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios: Revista latinoamericana de educación, 3*(1), 102-115. ISSN: 2215-8421 Obtenido de https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07

Coriñas, J. (2013). La multiplicación árabe. Tomado de: https://primariamed.files.wordpress.com/2013/05/multiplicacic3b3n-arabe.pdf

Cruz, I. y Puentes, Á. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *edmetic, 1*(2), 127-144. doi:https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2855

Díaz, A., Mercader, C. y Gairin, J. (2020). Uso problemático de las Tic en adolescentes. *Redie, Vol.21.* Tomado de*:*

https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e07.1882

Divukids, D. (02 de marzo de 2017). *Las tablas de multiplicar completas (¡todas! - del 2 al 9) - video animado*. Obtenido de Archivo de video : Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=UE3jqHnv7Gs

Dominguez, M. (2010). MOODLE, una plataforma formativa con gran proyección en los nuevos modelos de enseñanza. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*(19), 1-14. Obtenido de https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/214708 [Consulta: 9-08-2021].

Estrada, N. (2020). Estrategias de materiales virtuales: reto ante la inesperada pandemia COVID-19. *Revista Ciencias de la Educación, 30,* 1179-1196. Obtenido de http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/56e/art16.pdf

Fernández, J. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética una barrera epistemólogica. *Revista Iberoamericana de educación*(43), 119-130. Obtenido de https://rieoei.org/RIE/

Figueroa, R., Utria, C., Colpas, R. y Araujo, A. (2005). Estudio exploratorio de las interacciones mentales de los estudiantes de sexto grado sobre el entendimiento del concepto de multiplicación. *Educación y Pedagogía, 17*(43), 111-124. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2239054

Flores, M. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Textos y Contextos (52), 43-58.*

Garrote, G. (2013). *Uso y abuso de tecnologíasen adolecentes y su relación con algunas variables de personalidad, estilos de crianza, consumo de alcohol y autopercepción como estudiante.* Universidad de Burgos, departamento de ciencias de la educación. Obtenido de: https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/219/Garrote_P%E9rez_de_Alb%E9niz.pdf;jsessionid=2CD03B89DA8FB8342B74AEF651DD5088?sequence=1

Gracey, C. (1994) *Analysis of a teaching sequence to develop mental computation involving multiplication with year six children.* Masters by Research thesis, Queensland University of Technology.

Grisales, A. (2108). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado Julio- Diciembre, 14*(2), 198-214. doi:http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751

Guzman, V. (2019). *Propiedad Elemento Neutro de la Multiplicación - Super fácil*. Obtenido de archivo de video: https://www.youtube.com/watch?v=6hm2Yxi71fU

Hernández, I. (2014). El producto a lo largo de la historia. *Boletín de la Titulación de Matemáticas de la Universidad de Almería. 7(3), 10-21.*

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México D.F. McGraw Hill Education.

Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y sociedad del conocimiento, 5*(2), 26-35. doi:http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335

Lotero, L., Andrade, E. y Lotero, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, 2*, 38-64. doi:https://doi.org/10.18175/vys2.especial.2011.03

Maiza, L. (2018). *Desarrollo de una aplicación móvil en la enseñanza de la matemática en EGB del Centro Escolar Ecuador.* Ambato – Ecuador: Universidad tecnológica indoamérica, maestría en educación mención innovación y liderazgo educativo.

Mañas, J. (2013). *Utilización de las TIC en el aula GEOGEBRA Y WIRIS.* informe trabajo de grado , Universidad de Almería . Obtenido de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2289/Trabajo.pdf?sequence=1

Marín, L. y Serna, J. (2017). *Diseño de una estrategia para favorecer el aprendizaje significativo de la multiplicación en estudiantes de segundo grado de primaria de una Institución Educativa pública de Bucaramanga, apoyada en el uso de la plataforma moodle (trabajo de grado).* Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, Maestría en Educación.

Martinez, M. (2018). *Desarrollo de razonamiento matemático, a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, seccional Duitama. Maestría en Tic aplicadas a las ciencias de la educación.

Mártinez L., Ceseñas, P. y Martinez, D. (2014). *¿Qué son las TIC´S?* Red Durango de Investigadores Educativos, A. C. Obtenido de http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Tics.pdf

MEN (2002). *Estándares básicos de competencias en mátemáticas Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Bogotá D.C., Colombia.

MEN (2020). Circular No. 020 de 2020 [Ministerio de Educación Nacional]. Medidas adicionales y complementarias para el manejo, control y prevención del coronavirus (COVID-19). 16 de marzo de 2020.

Olmedo, M. (2018). *Desafíos para el avance en la integración de las TIC en la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Ciencias de la Educación. Tunja, Boyacá.

Ontoria, M. (2014). *La plataforma Moodle: características y utilización en ELE.* Obtenido de https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/24/24_913.pdf

Ortiz, E., Castañeda, E. y De la Torre, A. (2020). Infección por coronavirus (COVID-19) en el embarazo. *Colombia Médica. 51*(2). DOI: https://doi.org/10.25100/cm.v51i2.4271

Ortiz, S. y Perez, L. (2014). *Análisis de la apropiación de las TIC en los docentes en nivel de transición de las instituciones educativas privadas del municipio de Barbosa, Santander.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de ciencias de la educación. Tunja, Boyacá.

Özenç, M. , Dursun, H. y Şahin, S. (2020). The Effect of Activities Developed with Web 2.0 Tools Based on the 5E Learning Cycle Model on the Multiplication Achievement of 4th Graders . *Participatory Educational Research* , 7 (3) , 105-123 . DOI: 10.17275/per.20.37.7.3

Panesso, A. (2020). *Implementación de las TIC en la enseñanza de la División de los Números Enteros a Partir de una Estructura Algebraica en el Grado Sexto de la Institución Educativa Rural Héctor Higinio Bedoya Vargas del Municipio de Heliconia Antioquia.* Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Pascal, O. (2009). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno.* Universidad Politécnica de Valencia. España.

Pilli, O. y Aksu, M (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers and Education (62), 62-71.* From: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.010

Polanco, C. (2020). *Mediación del aprendizaje de números enteros a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) conestudiantes de 7° grado de básica secundaria de la Institución Educativa José Manuel Salcedo sede Cárdenas del Bolo San Isidro de Palmi.* Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Porras, A. y Monge, C. (2012). *Un viaje por los diversos métodos de multiplicar.* VIII Festival Internacional de Matemática. Universidad Nacional, Liberia, Costa Rica.

Quilca, M. (2020). *Herramienta web 2.0 para el aprendizaje de la multiplicación en tercer grado de Educación General Básica.* Universidad Tecnológica Israel. Escuela de postgrados. Maestría en educación. Quito, Ecuador.

Quishpe, C. (2019). *Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje de operaciones con números enteros (trabajo de grado).* Universidad Central del Ecuador Facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación carrera informática.

Ramírez, Y. (2019). *Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC. Duitama, Boyacá.

Resolución 385 de 2020 [Ministerio de salud y protección social]. Por la cual se declara emergencia sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 y se adoptan medidas para hacer frente al virus. 12 de marzo de 2020.

Restrepo, G (2016). *Métodos de multiplicación 1*. Tomado de: https://es.calameo.com/read/004917147992f001523fd

Riveros, V., y Mendoza, M. I. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educacional, 12*(3), 315-336. Obtenido de https://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf

Rizo, A. (2019). *Aplicaciones web para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. un análisis de seis aplicaciones para android (trabajo de grado).* Universidad de la Laguna.

Rodriguez, A., Zambrano, V., Rey, E. y Rodriguez, G. (2019). TIC y aplicaciones móviles en la educación superior, del dicho al reto. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. En línea: https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/01/tics-educacion-superior.html

Rodriguez, S. (2018). *Las TIC como mediación didáctica en procesos de enseñanza En el modelo de Escuela Nueva.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de ciencias de la educación. Tunja, Boyacá.

Rodriguez, M. y Perez, Y. (2017). *Diseño de un recurso pedagógico para la enseñanza de la multiplicación al integrar GeoGebra en tercer grado de la educación básica primaria*. Universidad del Valle. Instituto de educación y pedagogía. Santiago de Cali.

Smith, C. (2021). *Examining the effectiveness of peer-tutoring and computer-aided instruction for mastery of multiplication facts*. Ph.D. thesis, Northcentral University. from: https://www.learntechlib.org/p/124963/.

Suarez, Y. (2020). *Estrategia didáctica basada en la implementación de herramientas TIC como apoyo del área de investigación*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de ciencias de la educación. Duitama, Boyacá.

Sureda, P., y Otero, M. (2010). Nociones fundamentales de la Teoría de los Campos Conceptuales. *REIEC*(2), 124-138. Obtenido de researchgate.net/publication/262458866_Nociones_fundamentales_de_la_Teoria_de_los_Campos_Conceptuales

Toro, V. L., Gómez, M. S., y Morales, R. (2014). Enseñanza de la matemática mediada por las TIC. *Grafías Disciplinares de la UCPR, ISSN-e 1900-5679*(27), 81-94. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5162576

Usuaga, O. (2014). *Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales en el grado tercero de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo del municipio de Medellín.* Trabajo de grado para optar al titulo de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53997/71373035.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas, N. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad seccional Duitama.

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. (T. J. Godino, Ed.) *Recherches en Didáctique des Mathématiques, 10*(2,3), 1-21. Obtenido de http://www.ecosad.org/laboratorio-virtual/images/biblioteca-virtual/bibliografiagc/teoria-de-campos-conceptuales-vergnaud-1990.pdf

Vergnaud, G. (2013). *El niño las matematicas y la realidad problemas de la enseñanza de las matematicas en la escuela primaria.* Trillas editorial. Obtenido de http://www.ccgsm.gob.ar/areas/educacion/cepa/vergnaud.pdf

Yosa, C. (2017). A*plicación móvil desarrollada en android y su incidencia en el aprendizaje autorregulado de estudiantes de lógica matemática.* Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Eacional especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación (trabajo de grado).

Zaldua, S. (2018). *El uso de herramientas digitales matematicas-San Joaquin-La Mesa (trabajo de grado).* Bogotá D.C: Universidad Externado de Colombia, Maestria en Educación Enfasis en Matematicas.

Zamora, J., Lugo, L. y Hurtado, S. (2018). *Diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) e implementación de Scratch para favorecer el aprendizaje significativo del concepto de fracción, en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Presbíterio Horacio Gómez Gallo, sede Santa Ceci.* Santiago De Cali: Universidad Santiago De Cali Facultad De Educación.

Anexos

Anexo 1: Consentimiento Informado

Consideraciones éticas

La investigación titulada **“**AULAS KIKA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MULTIPLICACIÓN CON NÚMEROS NATURALES PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO DE PRIMARIA”, se enmarca en el respeto por la integridad de las personas, la autonomía escolar y la no intervención en los procesos de aula que de allí se deriven. Para diligenciar los cuestionarios de preguntas abiertas o cerradas y evaluaciones (según sea el caso), los profesores/estudiantes/padres de familia firman un *consentimiento informado* en el cual autorizan el proceso de uso de la información con fines académicos.

Se deja constancia que no se expondrá en ningún momento la identidad de los docentes/estudiantes participantes; al contrario, los sujetos se consideran en anonimato y la información solo tiene propósitos estrictamente académicos.

Todas las citas o textos serán referenciados en aras de respetar los derechos de autor; todo en concordancia con las normas vigentes.

Tunja _____, _____ de 2021

Profesor:

FLORIBERTO SANCHEZ

Rector

Institución Educativa Libertador Simón Bolívar

Sede San Francisco de Tunja –Boyacá.

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito solicitar permiso para desarrollar el proyecto de investigación intitulado **"**Aulas Kika COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LA MULTIPLICACIÓN CON NÚMEROS NATURALES PARA ESTUDIANTES DE GRADO SEGUNDO DE PRIMARIA", cuyo objetivo principal es desarrollar una aplicación móvil Android que favorezca el aprendizaje de la multiplicación de números naturales, en los estudiantes de grado 2° de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar, Sede San Francisco de Tunja –Boyacá; se desarrollará en el grado 2-4 de esta institución.

Este proyecto será desarrollado por el maestrante Willian Alexander Hernández Quica estudiante de la Maestría en Educación Matemática de la Faculta de Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC.

Gracias por la atención prestada y su apoyo.

Atentamente,

Willian Alexander Hernández Quica
Maestrante
Maestría en Educación Matemática
UPTC

Vo.Bo. **Margoth Adriana Valdivieso Miranda**
Directora Trabajo de Grado
Escuela de Matemáticas y Estadística
UPTC

Anexo 2: Consentimiento Informado Acudientes

AUTORIZACIÓN

Yo, _____ en calidad de acudiente de _____ del grado segundo de la institución Educativa Libertador Simón Bolívar Sede San Francisco de Tunja –Boyacá, autorizo a los investigadores, Msc. Margoth Adriana Valdivieso Miranda y Willian Alexander Hernández Quica, estudiante de Maestría en Educación Matemática, para publicar y divulgar por medios electrónicos o impresos, textos sobre actividades realizadas en el proceso de investigación, encaminada a desarrollar una aplicación móvil Android que favorezca el aprendizaje de la multiplicación de números naturales. Este proceso será objeto de investigación en el año 2021.

Tunja, ____ de _____ del 2021

Datos del acudiente

_____

Anexo 3: Test Diagnóstico

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Facultad de Ciencias de la Educación
Maestría en Educación Matemática
La Multiplicación con Números Naturales

Test diagnóstico sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la multiplicación con los números naturales.

En este test se pretende evidenciar los conocimientos previos que tienen los 23 estudiantes de grado segundo de la institución Educativa Libertador Simón Bolívar Sede San Francisco de Tunja –Boyacá, con el fin de determinar que conocen los estudiantes alrededor del concepto de la multiplicación. Para ello, se utiliza como apoyo tecnológico la sección de foro en la plataforma digital "**Aulas Kika**", potenciando además el uso de las tecnologías.

Cabe resaltar, que los estudiantes ya han alcanzado un previo manejo de la plataforma "**Aulas Kika**", con la ayuda del investigador.

TEST DIAGNÓSTICO

1. Cada uno de los estudiantes debe ingresar a la sección **foro** de la plataforma "**Aulas Kika**" de la siguiente manera:
    - Entran con usuario y contraseña.
    - Después a clase multiplicación grado segundo.
    - Entra al primer tema donde se encuentra el foro.
2. Una vez se ingrese al foro, se encontrará con el siguiente enunciado:

Responda cada una de las siguientes preguntas con la mayor sinceridad, con los conocimientos que hasta el momento posea sobre el tema correspondiente a la multiplicación con los números naturales.

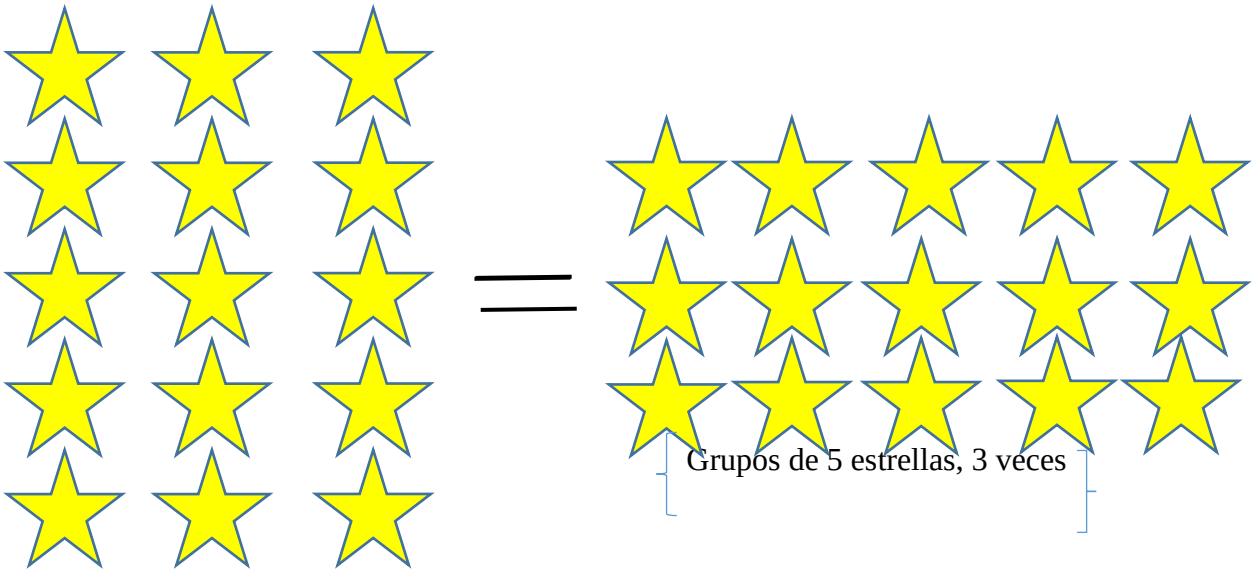
- Los niños contestaran las siguientes preguntas solos si ayudas de los padres.

Las respuestas serán valoradas de forma anónima y se las utilizará para desarrollar un estudio académico, que apoyará la investigación titulada (aquí escribe el título de tu proyecto, a tu

nombre, cuyo objetivo eses desarrollar una aplicación móvil Android que favorezca el aprendizaje de la multiplicación de números naturales, en los estudiantes de grado 2° de la Institución Educativa Libertador Simón Bolívar, Sede San Francisco de Tunja –Boyacá escribes el objetivo, de la maestría en Educación Matemática de la Faculta de Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC.

Cuéntanos qué opinas sobre los siguientes temas:

1. Los números naturales.
2. La multiplicación.
3. ¿En la vida diaria para qué serviría la multiplicación?
4. ¿Qué relación crees que tiene la suma con la multiplicación?
5. ¿Te gustaría aprender a multiplicar? ¿Por qué?
6. Qué opinas de la siguiente gráfica:



Anexo 4: Actividad 1. ¿Qué es la multiplicación?

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia
Facultad Ciencias De La Educación
Maestría En Educación Matemática
La Multiplicación Con Números Naturales

ASIGNATURAS: MATEMÁTICAS	**GRADO:** **SEGUNDO** **FECHA:** **SEPTIEMBRE**
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: • Reconoce el concepto de multiplicación e identifica sus términos. • Realiza multiplicaciones sencillas. • Reconoce el proceso de la construcción de las tablas de multiplicar.	**CRITERIO DE EVALUACIÓN** • Atiende a las explicaciones y lleva apuntes correspondientes de forma ordenada. • Participa activamente realizando aportes en el aula de clase o a través del chat. • Desarrolla la guía de trabajo virtual enviando evidencias diarias o semanales.

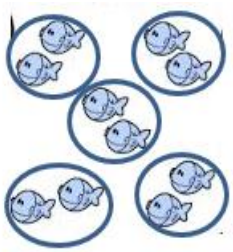
Términos de la multiplicación

Los términos de la multiplicación son los factores y el producto. Los factores son los números que se multiplican. El producto es el resultado de la multiplicación.

Tomado de: Pinterest.com

¿QUÉ ES MULTIPLICAR?

Multiplicar es lo mismo que sumar varias veces el mismo número: Por ejemplo:



2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10

En cada paquete hay 2 peces y son 5 paquetes. Si sumamos tenemos como resultado 10 peces.

Si sumamos el mismo número (2) varias veces (5) podemos utilizar la multiplicación para hacerlo de una manera más sencilla.

Organizamos los números de la siguiente manera:

2 (peces) x 5 (paquetes) = 10

O también se puede organizar de la siguiente manera:

2 (peces)

X

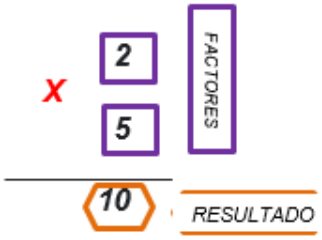
5 (paquetes)

_____

10 (peces)

La multiplicación se compone de dos partes llamadas términos, los cuales son: **Factores y producto (o resultado).**

O también:



Para reconocer la multiplicación utilizamos el signo **X** y se lee **"por".** (2 x 5, se lee dos por cinco).

Con base en lo anterior resuelve las siguientes actividades:

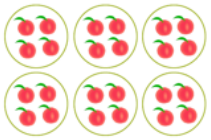
1. Teniendo en cuenta el concepto aprendido, observa las siguientes imágenes, dibújalas y realiza la multiplicación que corresponde:

Adición: 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15
Multiplicación: 3 x 5 = 15

a.

Adición: _____
Multiplicación: _____

b.

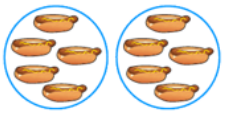


Adición: _____
Multiplicación: _____

c.

Adición: _____
Multiplicación: _____

d.



Adición: _____
Multiplicación: _____

2. Realiza la multiplicación y colorea el resultado correcto:

5 x 3		
16	14	15

5 x 6		
30	20	25

5 x 4		
20	19	25

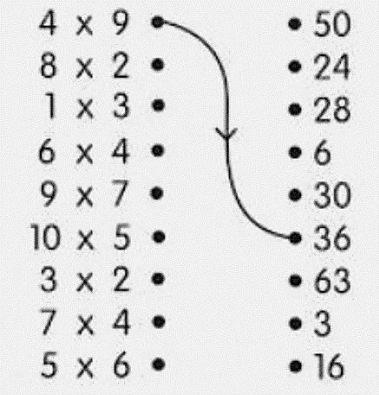
5 x 5		
20	15	25

5 x 9		
35	45	40

5 x 8		
30	45	40

3. Une cada operación con su resultado en la siguiente figura:

Productos de multiplicación.



Adaptado de: www.imágeneseducativas.com

Aprende y diviértete

Interactúa con los juegos, vídeos y explicaciones en la siguiente página: https://bit.ly/3ACmKMj, en particular visualizar el video didáctico para la enseñanza de la multiplicación con dos cifras presente en el siguiente link (Divukids, 2017):

https://www.youtube.com/watch?v=UE3jqHnv7Gs

BIBLIOGRAFIA

Divukids, D. (02 de marzo de 2017). *Las tablas de multiplicar completas (¡todas! - del 2 al 9) - video animado*. Obtenido de Archivo de video : Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=UE3jqHnv7Gs

Anexo 5: Actividad 2. Propiedad Conmutativa

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia

Facultad Ciencias De La Educación

Maestría En Educación Matemática

La Multiplicación Con Números Naturales

ASIGNATURAS: MATEMÁTICAS	**GRADO:** **SEGUNDO** **FECHA:** **SEPTIEMBRE**
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: • Reconoce el concepto propiedad conmutativa. • Realiza multiplicaciones sencillas. • Reconoce el proceso de la construcción propiedad conmutativa.	**CRITERIO DE EVALUACIÓN** • Atiende a las explicaciones y lleva apuntes correspondientes de forma ordenada. • Participa activamente realizando aportes en el aula de clase o a través del chat. • Desarrolla la guía de trabajo virtual enviando evidencias diarias o semanales.

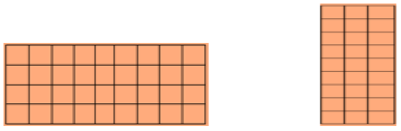
Propiedad conmutativa:

Cuando se multiplican dos números, el producto es el mismo sin el orden de los multiplicandos.

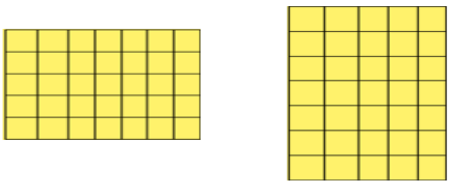
Por ejemplo:

a) 4x2 = 8 = 2x4

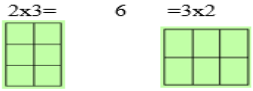
b) 9x3= 27 =3x9



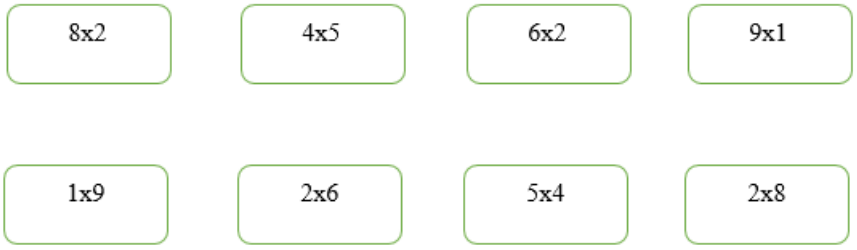
c) 7x5= 35 =5x7



d) 2x3= 6 =3x2



1. Ahora busca tus colores favoritos y pinta del mismo color las multiplicaciones que sean iguales.



2. Realizar 5 ejemplos iguales explicados anteriormente con dibujos.

Para reforzar lo aprendido, visualizar el video didáctico para la enseñanza de la propiedad conmutativa de la multiplicación, el cual se encuentra en el siguiente link (alvaro, 2019): https://www.youtube.com/watch?v=OWPjPD1iDhs

BIBLIOGRAFIA

Academia JAF. (2019). Propiedad CONMUTATIVA de la multiplicación. Obtenido de archico de video : https://www.youtube.com/watch?v=OWPjPD1iDhs

Anexo 6: Actividad 3. Propiedad Asociativa

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia

Facultad Ciencias De La Educación

Maestría En Educación Matemática

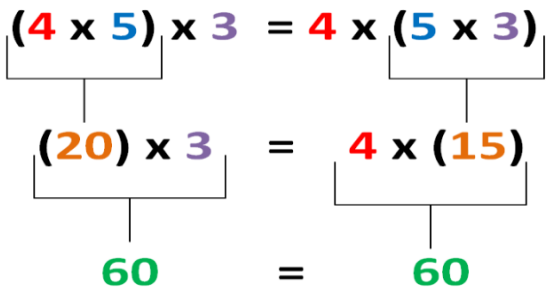
La Multiplicación Con Números Naturales

ASIGNATURAS: MATEMÁTICAS	**GRADO:** **SEGUNDO** **FECHA:** **SEPTIEMBRE**
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: • Reconoce el concepto propiedad asociativa. • Realiza multiplicaciones sencillas. • Reconoce el proceso de la construcción propiedad asociativa.	**CRITERIO DE EVALUACIÓN** • Atiende a las explicaciones y lleva apuntes correspondientes de forma ordenada. • Participa activamente realizando aportes en el aula de clase o a través del chat. • Desarrolla la guía de trabajo virtual enviando evidencias diarias o semanales.

Propiedad asociativa

Cuando se multiplican tres o más números, el producto es el mismo sin importar como se agrupan los factores.

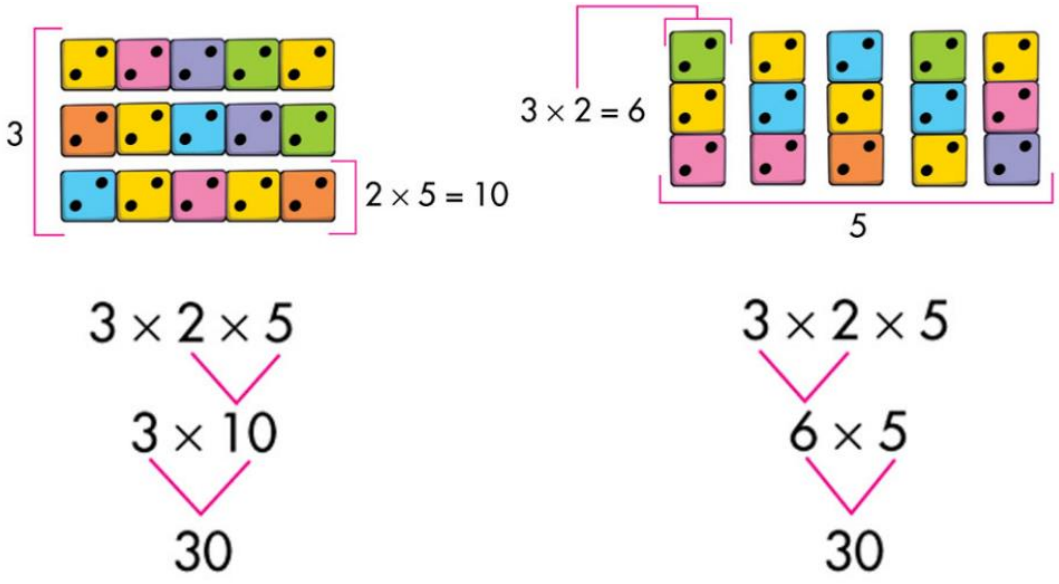
Por ejemplo



Tomado de: http://elbibliote.com/resources/Temas/html/1845.php

Visualiza el video didáctico para la enseñanza de la propiedad asociativa de la multiplicación, el cual se encuentra en el siguiente link (alvaro, 2019): https://www.youtube.com/watch?v=680WxpuGQfg.

En la siguiente figura se puede observar la propiedad asociativa con dados, los cuales podrías cambiar por cualquier número consiguiendo resultados iguales con esta propiedad.



Tomado de: https://tercerodecarlos.blogspot.com/2014/10/la-multiplicacion-de-tres-numeros-la.html?spref=pi

BIBLIOGRAFIA

Academia JAF. (2019). *Propiedad ASOCIATIVA de la multiplicación*. Obtenido de archivo de video: https://www.youtube.com/watch?v=680WxpuGQfg

Anexo 7: Actividad 4. Propiedad Elemento Neutro

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia

Facultad Ciencias De La Educación

Maestría En Educación Matemática

La Multiplicación Con Números Naturales

ASIGNATURAS: MATEMÁTICAS	**GRADO: SEGUNDO** **FECHA: SEPTIEMBRE**
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: • Reconoce el concepto propiedad elemento neutro. • Realiza multiplicaciones sencillas. • Reconoce el proceso de la construcción propiedad elemento neutro.	**CRITERIO DE EVALUACIÓN** • Atiende a las explicaciones y lleva apuntes correspondientes de forma ordenada. • Participa activamente realizando aportes en el aula de clase o a través del chat. • Desarrolla la guía de trabajo virtual enviando evidencias diarias o semanales.

Propiedad elemento neutro

El producto de cualquier número natural por el número 1, el producto corresponde al mismo número natural. Se le llama también modulativa ya que se utiliza un módulo, es decir, se utiliza un número que al multiplicarlo por cualquier número da como resultado el mismo número. Para la multiplicación, el módulo es el número 1. En el caso de la suma este módulo sería el cero (0), ya que al sumar cualquier número con el cero obtendría el mismo número.

Por ejemplo:

$$a \times 1 = a$$

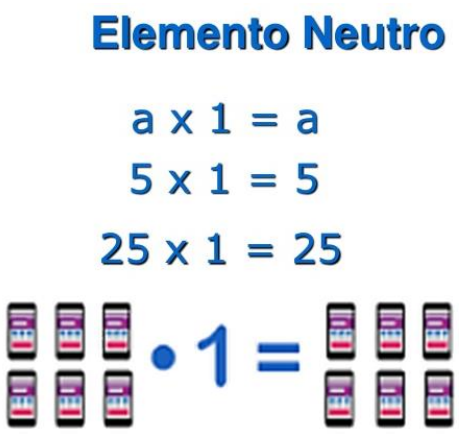
$$5 \times 1 = 5$$

$$8 \times 1 = 8$$

7 x 1 = 7

Visualiza el video didáctico para la enseñanza del elemento neutro de la multiplicación, el cual se encuentra en el siguiente link (Guzman, 2019):
https://www.youtube.com/watch?v=6hm2Yxi71fU

Según lo entendido en la fase 3 crea 5 operaciones de la propiedad elemento neutro.



Adaptado de: Multiplicación de números naturales. https://es.slideshare.net/abteodora/modulo-didactico-numerosn.

BIBLIOGRAFIA

Guzman, V. (2019). *Propiedad Elemento Neutro de la Multiplicación - Super fácil*. Obtenido de archivo de video: https://www.youtube.com/watch?v=6hm2Yxi71fU

Anexo 8: Actividad 5. Propiedad Distributiva

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia

Facultad Ciencias De La Educación

Maestría En Educación Matemática

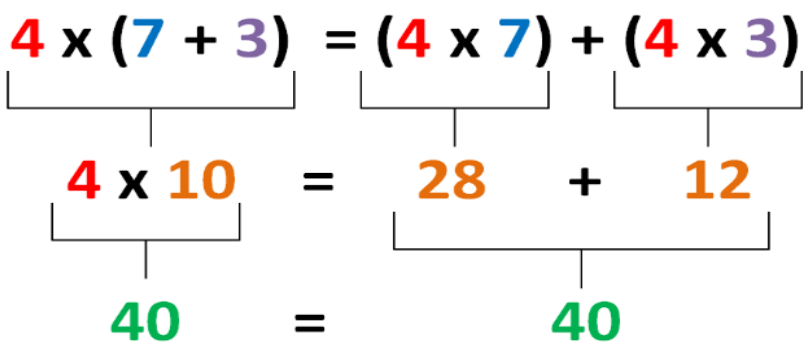
La Multiplicación Con Números Naturales

ASIGNATURAS: MATEMÁTICAS	**GRADO:** **SEGUNDO** **FECHA:** **SEPTIEMBRE**
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: • Reconoce el concepto propiedad Distributiva. • Realiza multiplicaciones sencillas. • Reconoce el proceso de la construcción propiedad distributiva.	**CRITERIO DE EVALUACIÓN** • Atiende a las explicaciones y lleva apuntes correspondientes de forma ordenada. • Participa activamente realizando aportes en el aula de clase o a través del chat. • Desarrolla la guía de trabajo virtual enviando evidencias diarias o semanales.

Propiedad distributiva

Es una propiedad muy útil que te permite simplificar expresiones en las que estás multiplicando un número por una suma o diferencia. La propiedad dice que el producto de una suma o diferencia.

Por ejemplo:

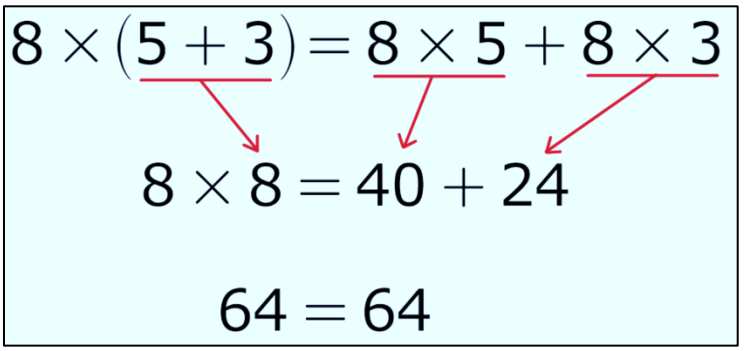


Tomado de: http://elbibliote.com/resources/Temas/html/1845.php

Visualiza el video didáctico para la enseñanza de la propiedad distributiva de la multiplicación, el cual se encuentra en el siguiente link (alvaro, 2019):

https://www.youtube.com/watch?v=I10t3RiQH-w.

Según lo visto en la fase 4 crea tres operaciones de la propiedad distributiva, así como se visualiza en la figura 8.



Nota: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFIA

Academia JAF. (2019). *Propiedad DISTRIBUTIVA de la multiplicación*. Obtenido de archivo de video : https://www.youtube.com/watch?v=I10t3RiQH-w

Anexo 9: Quiz Prueba de Conocimiento

Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia

Facultad Ciencias De La Educación

Maestría En Educación Matemática

La Multiplicación Con Números Naturales

Resuelve las siguientes operaciones

1. Don Carlos debe llenar 6 cajas con 6 huevos cada una ¿Cuántos huevos ocupara en total?

   a) 12
   b) 30
   c) 36
   d) 45

2. Don Juan compró 5 cajas de manzanas con 125 cada una: ¿cuántas manzanas compró en total?

Adaptado de: https://es.slideshare.net/sase2012/actividades-pruebas-saber-grado-tercero-2014-matematicas-doris

3. Al tanque de gasolina de una camioneta le caben, aproximadamente, 3 Galones. Si el galón de gasolina cuesta $9, ¿Cuánto se gasta para llenar el tanque?

   a) $28
   b) $38
   c) $36
   d) $27

Fase 1

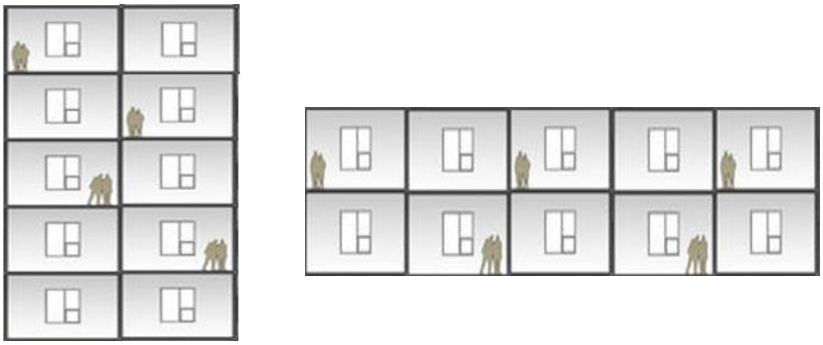
4. Valoremos lo aprendido de la propiedad conmutativa

a) Completa la siguiente ecuación:

4 x 3 = ☐ = ☐ x 4

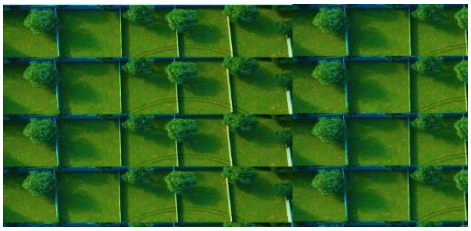
b) Completa la siguiente ecuación:

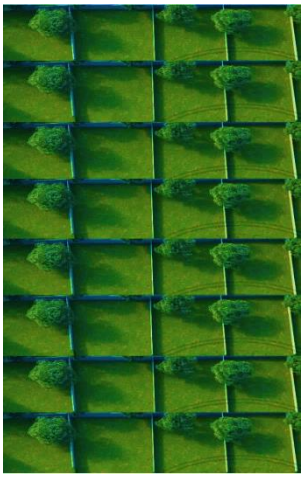
5 x 2 = ☐ = 2 x ☐



c) Completa la siguiente ecuación:

☐ x 8 = ☐ =8 x 4





Fase 2

Valoremos lo aprendido de la propiedad asociativa

5. ¿Cuál expresión es equivalente a 7 x 3 x 3?

Elige su respuesta:

a) (7x3) x 3
b) (7x3) + (7x3)
c) 7x9
d) 7x3

6. ¿Cuál expresión es equivalente a (9 x 2) x 5?

Elige su respuesta:

a) 9× (2×5)
b) 9 ×10
c) 11 ×5

7. ¿Cuál expresión es equivalente a (2 x 4) x 3?

Elige su respuesta:

a) 35
b) 15
c) 24
d) 52

Fase 3

Valoremos lo aprendido del elemento neutro

8. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de la propiedad de la identidad de la multiplicación falso o verdadero?

a) 5 x 1 = 5 ☐
b) 8 x 1 = 0 ☐
c) 9x 1 = 2 ☐
d) 54 x 1 = 54 ☐
e) 9 x 0 = 19 ☐

¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de la propiedad neutra de la multiplicación?

9. Resuelva:

8 x 1 = 0

Seleccione una:
- Verdadero
- Falso

10. Resuelva:

9 x 1 = 2

Seleccione una:
- Verdadero
- Falso

11. Resuelva:

54 x 1 = 54

Seleccione una:
- Verdadero
- Falso

Fase 4

Valoremos lo aprendido de la propiedad distributiva

Elige la respuesta correcta:

12. 7 x (1 + 2) = (7 x __) + (7 x __)
    a) 25
    b) 21
    c) 35
    d) 15

13. 3 x (7 +3) = (3 x __) + (3 x __)
    a) 30
    b) 25
    c) 28
    d) 45

14. 2 x (3 + 2) = (2 x __) + (2 x __)
    a) 11
    b) 12
    c) 10
    d) 15

15. 5 x (6 + 1) = (5 x __) + (5 x __)
    a) 35
    b) 40
    c) 30
    d) 45