

**EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS EN
EDUCACIÓN PRIMARIA, MEDIADO POR AMBIENTES VIRTUALES DE
APRENDIZAJE: EL CASO DE LA I.E PASCUAL CORREA FLÓREZ DEL
MUNICIPIO DE AMAGÁ, I.E SAN LUIS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS Y
CENTRO EDUCATIVO RURAL EL EDÉN DEL MUNICIPIO DE GRANADA**

FLOR MARÍA LÓPEZ BOTERO

LUCERO RENTERÍA MATURANA

FABIÁN ANTONIO VERGARA MAZO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

MEDELLÍN

2016

**EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS EN
EDUCACIÓN PRIMARIA, MEDIADO POR AMBIENTES VIRTUALES DE
APRENDIZAJE: EL CASO DE LA I.E PASCUAL CORREA FLÓREZ DEL
MUNICIPIO DE AMAGÁ, I.E SAN LUIS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS Y
CENTRO EDUCATIVO RURAL EL EDÉN DEL MUNICIPIO DE GRANADA**

FLOR MARÍA LÓPEZ BOTERO

LUCERO RENTERÍA MATURANA

FABIÁN ANTONIO VERGARA MAZO

**Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias Naturales y
Matemáticas**

WILLIAM ALEXANDER TORRES ZAMBRANO

Director de Trabajo de Grado

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

MAESTRÍA EN CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

MEDELLÍN

2016

22 de Julio de 2016

FLOR MARÍA LÓPEZ BOTERO

LUCERO RENTERÍA MATURANA

FABIÁN ANTONIO VERGARA MAZO

“Declaramos que este trabajo de grado no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen discente de Formación Avanzada

Se firma en Medellín departamento de Antioquia el 22 de Julio de 2016



Cc: 43643462 de Granada.



Cc: 26261520 de Quibdó.



Cc: 1037972943 de San Luis.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, que han sido apoyo incondicional para avanzar en este camino en que buscamos ser cada día mejores profesionales y mejores personas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de todo corazón.

A Dios por sus bendiciones, por ser nuestra fortaleza en los momentos de dificultad y por permitirnos alcanzar esta meta para bien nuestro y el de nuestras comunidades.

A nuestras familias por su apoyo incondicional durante el proceso formativo e investigativo.

Al Programa de Becas de la Gobernación de Antioquia liderado por el exgobernador Sergio Fajardo, por brindarnos la oportunidad de enriquecer nuestro quehacer pedagógico y ser parte de la transformación educativa.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por la acogida que nos brindó, por su disponibilidad para orientarnos y fortalecer nuestro proceso de formación a través de sus conocimientos.

A nuestro asesor de tesis, William Alexander Torres Zambrano, por su acompañamiento, por compartir sus valiosos conocimientos y orientarnos en este proyecto significativo para nuestra labor docente.

A nuestros profesores y compañeros por sus orientaciones y enseñanzas, que nos permitieron mejorar a nivel personal y profesional.

A nuestros estudiantes, que con su disponibilidad y compromiso, hicieron posible llevar a feliz término el trabajo de investigación.

CONTENIDO

RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN.....	11
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACIÓN	22
OBJETIVOS.....	27
OBJETIVO GENERAL.....	27
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
MARCO REFERENCIAL	28
MARCO TEÓRICO.....	28
ESTADO DEL ARTE	43
MARCO LEGAL.....	60
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	65
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	65
INVESTIGACIÓN MIXTA	65
ESTUDIO DE CASO	67
DISEÑO METODOLÓGICO.....	71
FASE DE DISEÑO	77
FASE DE APLICACIÓN.....	107
FASE DE EVALUACIÓN.....	130
RESULTADOS Y ANÁLISIS	135
CONCLUSIONES	150
RECOMENDACIONES	152
BIBLIOGRAFÍA.....	154
ANEXOS	164

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en la Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.....	16
Ilustración 2: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez.....	16
Ilustración 3: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en el Centro Educativo Rural El Edén...	17
Ilustración 4: Diagrama del diseño metodológico: modelo propuesto por Rico (2011) en su tesis: diseño y aplicación de ambientes virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado decimo de la I.E Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Imagen de autoría propia (visualización del video Donald en el país de las matemáticas en el CER El Edén)...	77
Ilustración 5: Actividad en <i>JMatch</i> . Fuente: autoría propia.....	98
Ilustración 6: Actividad en <i>JCross</i> . Fuente: autoría propia.....	98
Ilustración 7:.....	110
Ilustración 8:.....	111
Ilustración 9:.....	111
Ilustración 10:.....	112
Ilustración 11:.....	112
Ilustración 12:.....	113
Ilustración 13:.....	113
Ilustración 14:.....	114
Ilustración 15: Aplicación Prueba Diagnóstica en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez..	116
Ilustración 16: Aplicación Prueba Diagnóstica en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente:.....	117
Ilustración 17: Aplicación Prueba Diagnóstica en la Institución Educativa San Luis. Fuente: autoría propia.....	117
Ilustración 18: Implementación de la unidad didáctica en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.....	119
Ilustración 19: Implementación de la unidad didáctica en la Institución Educativa San Luis. Fuente: autoría propia.....	120
Ilustración 20: Implementación de la unidad didáctica en Institución Educativa Pascual Correa Flórez.....	121
Ilustración 21: Aplicación <i>hot potatoes</i> en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.....	122
Ilustración 22: Aplicación <i>hot potatoes</i> en la Institución Educativa Pascual correa Flórez. Fuente: autoría propia.....	124
Ilustración 23: Grabación del video por parte de los estudiantes del Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.....	125
Ilustración 24: Grabación del video por parte de los estudiantes de la Institución Educativa	126
Ilustración 25: Grabación del video por parte de los estudiantes de la Institución Educativa	127

Ilustración 26: Implementación de plataforma <i>Edmodo</i> . Fuente: autoría propia.	129
Ilustración 27: Implementación de plataforma <i>EDMODO</i> . Fuente: autoría propia	130
Ilustración 28: Resultados prueba diagnóstica Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores. Fuente: autoría propia.	137
Ilustración 29: Resultados prueba diagnóstica Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.	140
Ilustración 30: Resultados prueba diagnóstica la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez. Fuente: autoría propia.	142
Ilustración 31: Resultados prueba <i>on line</i> . Fuente: autoría propia.....	145
Ilustración 32: comparativo prueba diagnóstica vs prueba <i>on line</i>	146

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características población objeto de estudio en el Centro Educativo Rural el Edén.	72
Tabla 2: Características población objeto de estudio en la Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.	73
Tabla 3: Características población objeto de estudio en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez.	75
Tabla 4: Matriz utilizada para definir la primera prueba a aplicar a los estudiantes, teniendo en cuenta la ubicación de las situaciones en su respectivo nivel y dominio.	80
Tabla 5: Unidad didáctica.	88
Tabla 6: Estructura metodológica de la fase de aplicación.	108
Tabla 7: Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de la prueba diagnóstica.	132
Tabla 8: Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de La unidad didáctica como guía que orienta el aprendizaje a través de herramientas interactivas.	132
Tabla 9: Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de Hot Potatoes: una herramienta que posibilita la evaluación interactiva.	133
Tabla 10: Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la realización de Los videos como estrategia de enseñanza y métodos efectivos para el aprendizaje.	133
Tabla 11: Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la utilización de la plataforma edmodo.	134
Tabla 12: Resultados prueba diagnóstica Institución Educativa San Luis, sede Emprendedores.	136
Tabla 13: Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en la Institución Educativa San Luis, sede Emprendedores.	138
Tabla 14: Resultados prueba diagnóstica Centro Educativo Rural el Edén.	139
Tabla 15: Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en el Centro Educativo Rural el Edén.	140
Tabla 16: Resultados prueba diagnóstica la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez.	141
Tabla 17: Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez.	142
Tabla 18: Resultados prueba online.	144
Tabla 19: Medidas descriptivas de los resultados de la prueba online.	145

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito presentar una propuesta de mejoramiento en los niveles de comprensión en el proceso de construcción de las operaciones básicas para los estudiantes de los grados cuarto y quinto de las Instituciones Educativas Pascual Correa Flórez, San Luis y el Centro Educativo Rural El Edén, a partir del uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

El estudio inicia con una prueba diagnóstica, la cual es aplicada luego de identificar las dimensiones de contenido y los niveles de desempeño cognitivo en el área de matemáticas. A continuación, se construye y aplica una unidad didáctica en la que se articula de manera inicial el uso de herramientas educativas *on line*.

Posteriormente, se implementan actividades con AVA, donde se hace uso de herramientas como *Hot Potatoes* y *Edmodo*; además, se utilizan videos educativos elaborados y publicados *on line* por los mismos estudiantes.

El proceso investigativo encuentra eficaz el uso de AVA para favorecer la conceptualización de las operaciones básicas, permitiendo que los estudiantes logren adquirir el conocimiento de manera autónoma, activa y creativa.

Palabras clave: Ambientes virtuales de aprendizaje, Guía didáctica, Operaciones básicas

INTRODUCCIÓN

Según Alsina & Domingo (2010), citado en Herrera, Montenegro, y Poveda (2012) se afirma que el aprendizaje se da a partir de la interacción entre el objeto de aprendizaje y el sujeto que aprende, teniendo como principal intermediario al docente, que es el que motiva, lidera y orienta a partir de una planeación pertinente y organizada, con la cual ejecuta lo que pretende enseñar. En este sentido, el docente siempre ha buscado fortalecer sus procesos de enseñanza a través de diversas herramientas didácticas y pedagógicas, pues una de sus grandes preocupaciones, está enmarcada en la manera como enseña a sus estudiantes, para que ellos realmente puedan dar cuenta de las competencias que alcanzan con lo que aprenden.

Con frecuencia, llegan a las aulas de clase estudiantes con dificultades en el manejo de conceptos y poca comprensión en temas que son básicos para avanzar en contenidos. Un ejemplo de esta dificultad se encuentra en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, comenzando por la comprensión y dominio conceptual referido a las cuatro operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división; los cuales son esenciales para avanzar en los contenidos de grados superiores.

Ante las dificultades percibidas y sobre todo aquellas que tienen que ver con problemas cognitivos o la falta de comprensión de los temas en el área de matemáticas, se han implementado diversas estrategias que en muchas ocasiones han sido favorables para mejorar el aprendizaje de esta área, sin embargo, en la actualidad, cuando el mundo digital

se pone a la vanguardia y ofrece nuevos desafíos para el ser humano, se abre la posibilidad ante nuevas formas de aprender, aprovechando el interés de los estudiantes por el mundo digital, por ello el maestro debe apropiarse de herramientas digitales que le permitan nuevas estrategias en el proceso enseñanza – aprendizaje, donde se favorezca la motivación del estudiante para adquirir ciertos dominios en la conceptualización. Cuando aparecen las herramientas tecnológicas, se comienza a pensar en otra manera de enseñar y por supuesto de aprender.

Es por ello, que se plantea la investigación sobre “el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I.E Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I.E San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada”, haciendo énfasis en la conceptualización de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división).

Como lo enuncian Álvarez y Arias (2014), aunque no se puedan visualizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como la solución definitiva a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es posible determinar que éstas se han convertido en un agente impulsor en el proceso de cambio en la educación matemática, a partir de las múltiples posibilidades que ofrecen para manejar de manera dinámica los objetos matemáticos permitiendo que los estudiantes adquieran nuevas experiencias y mejores aprendizajes desde la autonomía, la creatividad y la motivación.

En este sentido, se presenta la sistematización de una experiencia que da cuenta del uso de ambientes virtuales de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones básicas, con los estudiantes de las Instituciones Educativas Pascual Correa Flórez, del municipio de Amagá, Institución Educativa San Luis, del municipio de San Luis y el Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada, para mejorar los niveles de comprensión de las operaciones básicas, haciendo énfasis en los procesos generales que se contemplan en los lineamientos curriculares de matemáticas: comunicación, razonamiento y resolución de problemas; buscando alcanzar altos niveles de desempeño en los resultados de las pruebas internas, los cuales han sido bajos en años anteriores. De igual manera, si se mejoran las pruebas internas, hay mayor posibilidad de fortalecer las pruebas externas (Pruebas SABER).

La investigación se desarrolla mediante el estudio de caso, para lo cual se utilizan diferentes fuentes y datos que permiten identificar aspectos relevantes frente al dominio de algunos conceptos del área de matemáticas: suma o adición, resta o diferencia, multiplicación o producto y división o cociente. Se usan diversos AVA a partir de los cuales se puede comprobar que los estudiantes desarrollan habilidades, no solo en el uso adecuado de los mismos sino en la apropiación de conceptos que les permite adquirir los conocimientos a partir de estrategias y herramientas de interés.

Por otra parte, en este estudio se analiza el uso que los estudiantes hacen de manera adicional a los AVA, donde crean actividades a partir de las herramientas utilizadas para la

apropiación de los contenidos, como es el caso de *Hot potatoes*¹ para elaborar crucigramas y realizar ejercicios de asociación. De igual manera, la herramienta de *Movie Maker*² para editar los videos.

¹ **Hot Potatoes** es un sistema para crear ejercicios educativos que pueden realizar posteriormente a través de la web. Los ejercicios que crea son del tipo respuesta corta, selección múltiple, rellenar los huecos, crucigramas, emparejamiento y variados. Consultado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Hot_Potatoes

² Windows **Movie Maker** es una característica de Windows Vista que permite crear presentaciones y vídeos caseros en el equipo y completarlos con títulos, transiciones, efectos, música e incluso con una narración para conseguir un aspecto profesional. Consultado en: windows.microsoft.com/es-xl/windows.../getting-started-with-windows-movie-maker

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Según Cantoral y Farfán (2003), citado en Aragón, Castro, Gómez, y González (2009) los resultados de algunas investigaciones, determinan que el área de matemáticas es una de las ciencias que presenta mayor dificultad para enseñar y para aprender, es así como se considera complicada tanto para los estudiantes como para los docentes. En este mismo orden de ideas, Duval (2006), citado en Aragón et al. (2009) enuncia que algunas investigaciones en la enseñanza de las matemáticas describen que una de las dificultades para el aprendizaje de esta área radica en la característica abstracta e intrínseca de la misma.

En evaluaciones aplicadas a los estudiantes, durante los años 2014 y 2015, con estructura similar a las pruebas saber, en las instituciones en las cuales se realiza la investigación, se venía evidenciado algunas dificultades en el área de matemáticas; situación visible en los resultados de las últimas cuatro pruebas aplicadas (ilustraciones 1, 2, 3), donde un alto porcentaje de estudiantes (más del 60%) obtenían desempeños bajos en esta asignatura (insuficiente y mínimo). Situación que se torna preocupante cuando menos del 10% de los estudiantes de los grados cuarto y quinto se encuentran en nivel avanzado.

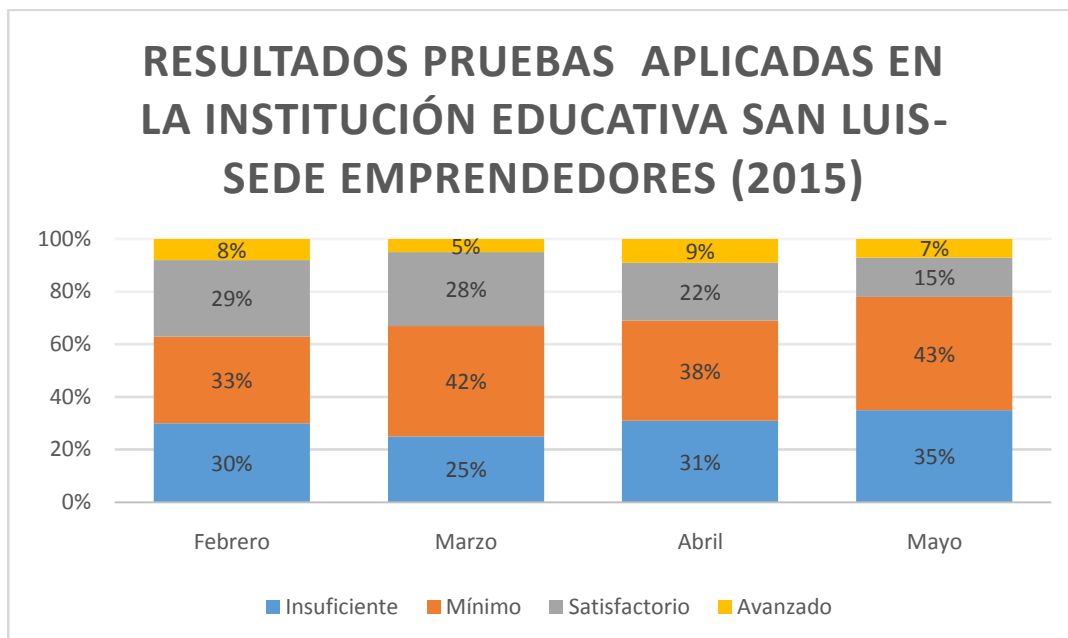


Ilustración 1: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en la Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.

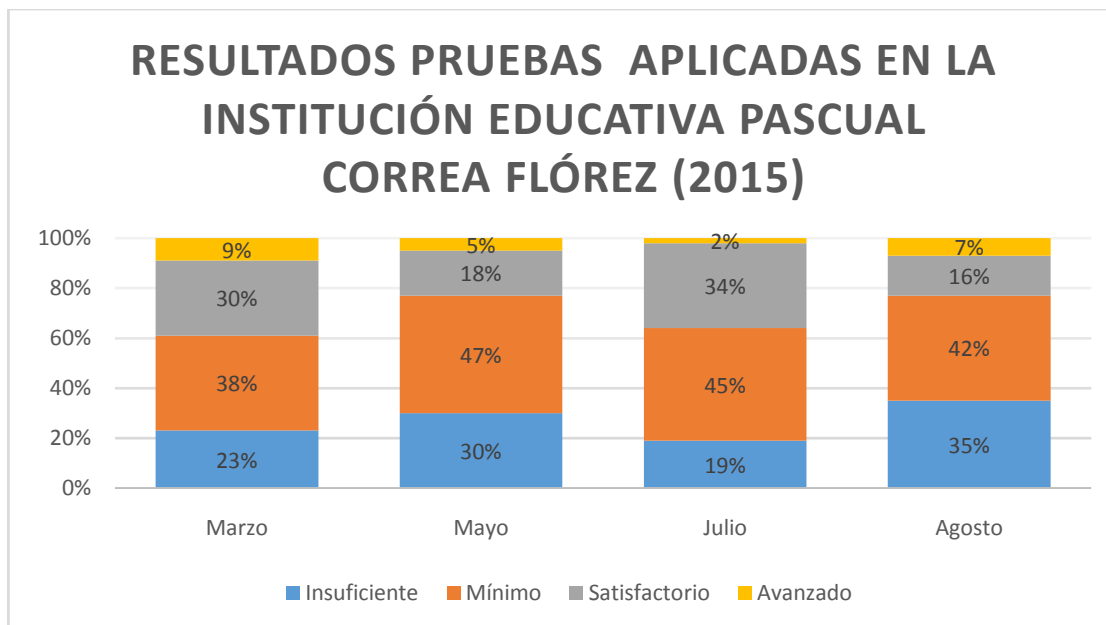


Ilustración 2: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez.

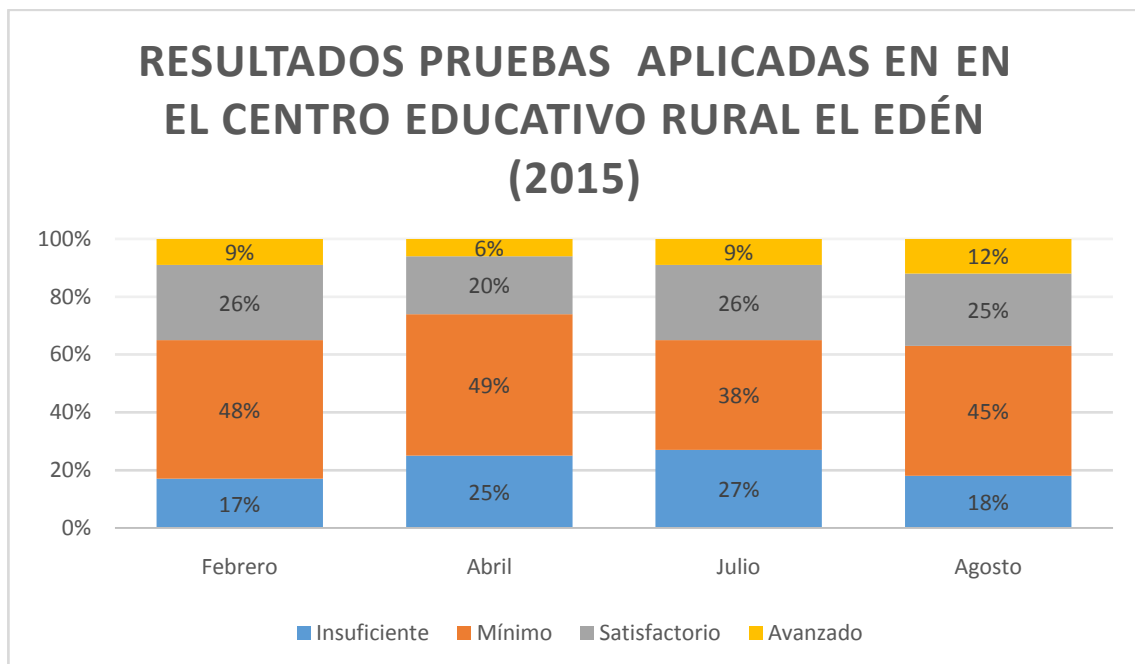


Ilustración 3: Resultados de pruebas tipo saber realizadas en el Centro Educativo Rural El Edén.

Lo anterior permite fijar la mirada en las prácticas educativas que se dan en el Centro Educativo Rural El Edén y las instituciones Pascual Correa Flórez y San Luis, buscando reconocer lo que realmente se necesita, en este caso, reorientar el trabajo desde el área de matemáticas, buscando favorecer los niveles de comprensión de los conceptos que tienen que ver con las operaciones matemáticas, sobre todo teniendo al alcance herramientas que pueden transformar significativamente la manera de enseñar y aprender como son los AVA y que pueden impactar significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes.

En este sentido, se pretende responder y aportar información a las instituciones educativas Pascual Correa Flórez, del municipio de Amagá, Institución Educativa San Luis, del municipio de San Luis y el Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada,

con relación a la pregunta ¿Cómo mejorar los niveles de comprensión en el proceso de las operaciones básicas en los estudiantes de los grados cuarto y quinto de las Instituciones Educativas Pascual Correa Flórez de Amagá, San Luis, del municipio de San Luis y el Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada a partir de la apropiación y uso de AVA?

La pregunta de investigación busca la relación entre las siguientes categorías:

- Las prácticas docentes alrededor de la aplicación de AVA.
- El impacto de los AVA en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, desde el área de matemáticas.

La problemática señalada tiene efectos a la hora de resolver ejercicios y problemas matemáticos, aplicando las operaciones básicas: adición, multiplicación, sustracción y división. Situación que se ve evidencia desde las diversas evaluaciones internas que se aplican, donde los resultados que se obtienen no son los más favorables con respecto a los logros propuestos. Las metodologías utilizadas, requieren de otras estrategias pedagógicas por parte de los docentes, que sean atractivas y motivadoras para los estudiantes.

Por tanto, los factores asociados a las dificultades que presentan los estudiantes en el momento de solucionar operaciones básicas pueden ser de dos tipos: el primero podría generarse por la dificultad cognitiva que tienen algunos estudiantes para la comprensión de

los temas y el segundo estaría relacionado con la falta de motivación por el aprendizaje del área como tal.

Con respecto a las dificultades cognitivas, según Marchesi, Coll y Palacios (1990), para algunos investigadores la presencia de ciertos trastornos neurológicos pueden ir acompañados de dificultades para la realización de tareas matemáticas. Luria (1977), citado en Marchesi et al. (1990) ha demostrado que algunas dificultades para el desarrollo de estas tareas se puede producir por alteraciones y pérdida de las capacidades de representaciones numéricas y cálculos, las cuales pueden estar relacionadas con lesiones en determinadas zonas cerebrales, pero también hay quienes piensan que hay niños que aun teniendo sus funciones intelectuales, emocionales y de percepción normales, adquieren lentamente los conceptos, las representaciones y las operaciones matemáticas.

Con lo anteriormente expuesto, se pueden definir algunas dificultades que han sido identificadas en los estudiantes para adquirir el dominio en la conceptualización de las operaciones básicas y por consiguiente en la aplicación de las mismas. Ellas son:

- Ubicación inadecuada de los dígitos para efectuar la operación.
- Incomprensión u olvido de la utilización de algunos conceptos como: agrupación y desagrupación.
- Se les olvida que el cero en el minuendo cuenta como nada.
- Memorización de las tablas y cálculo mental.
- No colocan ceros en el cociente.

Con respecto a la desmotivación, Fernández (2013), dice que ésta se entiende como un estado de desánimo que surge cuando no se logran los objetivos propuestos y que generalmente puede ser asociada con el fracaso escolar. Así mismo, considera que existen muchas causas de desmotivación entre las cuales se pueden mencionar:

- La baja autoestima.
- Falta de hábitos de estudio.
- Carencia de habilidades.
- Los conflictos generados a partir de las relaciones interpersonales.
- Los mismos contenidos que forman el currículo, la manera de impartirlos y la inadecuada metodología utilizada por el docente.

De igual manera, estos factores se han visto reflejados en la población objeto de estudio.

Por tal motivo, es necesario indagar no sólo por las dificultades que presentan los estudiantes, sino por la forma como los docentes utilizan las estrategias metodológicas para favorecer la apropiación de conceptos. En este sentido, es necesario hablar de los ambientes virtuales como entornos de aprendizaje mediados por las TIC, que en la actualidad pueden aportar al trabajo colaborativo, interactivo y formativo, donde los estudiantes además de desarrollar diversas habilidades en el uso de herramientas tecnológicas, resuelven problemas y se apropian de los conceptos de una manera práctica y significativa.

Por lo anterior, es pertinente abordar el uso de AVA para lograr la conceptualización y posterior dominio de las operaciones básicas. Además, emplear diversos espacios educativos para enseñar y aprender desde la transformación, la planeación y la ejecución de actividades que propicien un aprendizaje significativo. Henao (2004), En un debate publicado en el periódico Altablero responde “La fusión de informática, telecomunicaciones y medios audiovisuales constituye un poderoso agente de cambio para rediseñar entornos de aprendizaje y recursos didácticos” (párr. 3), esto con el fin de argumentar la pregunta formulada sobre los nuevos retos que impone la modernidad y también la sociedad de la información y el conocimiento a las prácticas de los docentes.

JUSTIFICACIÓN

Echavarría (2003), hace referencia a la escuela como la institución educativa que debe constituirse desde diversos ámbitos: éticos, políticos y morales en un espacio de formación y socialización en el que se producen variados aprendizajes. Así mismo, se favorece la convivencia como una expresión de autonomía, libertad y dignidad humana.

De igual manera, Díaz (2004) quien fue subsecretaria académica de la Secretaría de Educación de Bogotá en el año 2003, en un conversatorio en la revista “Altablero” expresa que la razón de ser de una institución educativa es que los estudiantes aprendan lo que deben aprender, correspondiendo esto a la dimensión académica que es el gran referente en todo el tema del currículo.

Con relación a los planteamientos expresados en los dos párrafos anteriores, se puede verificar que la institución educativa debe estar preparada para ofrecer una formación que responda simultáneamente a los diversos aprendizajes que deben adquirir los estudiantes y que en el aspecto académico logren adquirir competencias para mejorar sus desempeños y desarrollar sus capacidades.

Las TIC, y dentro de ellas los AVA, se constituyen en herramientas que acercan al estudiante al aprendizaje, y como tal hacen parte de aquellos instrumentos que usados con una intencionalidad clara podrían transformar positivamente la apropiación de contenidos y el mejor dominio de conceptos.

Para lograr lo anteriormente descrito, es necesario que se haga una integración curricular de las TIC, entendiendo que:

La integración curricular de TIC es el proceso de hacerlas enteramente parte del currículum, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender. Ello fundamentalmente implica un uso armónico y funcional para un propósito del aprender específico en un dominio o una disciplina curricular. (Sánchez, 2002, p. 2)

Sobre todo si se tiene en cuenta que las TIC, según Sánchez (2002), son una herramienta valiosa en la consolidación de los aprendizajes, pues permiten centrarse en las diferencias, ritmos y estilos de aprendizaje individual, ofreciendo al estudiante la posibilidad de acceder al conocimiento de manera dinámica.

Pese a las ventajas que teóricamente supone el uso de las TIC, y para efectos de la presente investigación, donde los AVA juegan un papel fundamental en el dominio de conceptos matemáticos, éstos continúan siendo de poco uso y no se les da el valor que realmente tienen para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Aún sabiendo que el estado ha tratado a través de diversas estrategias, surtir a las instituciones de herramientas tecnológicas como computadores y tableros digitales, su uso sigue limitándose casi exclusivamente a la asignatura de tecnología e informática.

Por lo anteriormente expuesto, se deduce que es necesario aprovechar las herramientas para transformar las aulas de clase, donde el aprendizaje sea interactivo, autónomo y eficaz. El uso de los AVA, permite lograr que el estudiantado se acerque al conocimiento de diversas maneras, alcanzando con ello verdaderos aprendizajes significativos.

Según Jaramillo (2005), se pueden resaltar las siguientes posibilidades para el uso de las TIC:

- Cuando se usan las TIC para enseñar, practicar o ejercitar algún contenido, es necesario que el estudiante adquiera conocimientos, tenga la posibilidad de repasarlos y resolver los ejercicios con ayuda de materiales computarizados.
- Las TIC se pueden utilizar para facilitar simulación, o sea para apoyar la experimentación.
- Las TIC se pueden usar para resolver problemas, pues permiten que los estudiantes hagan cosas nuevas y se enfrenten a diversas situaciones de manera innovadora.
- Las TIC hacen posible el acceso a la información y a la comunicación, permitiendo que las personas se logren comunicar asertivamente con las demás personas.

En esta dirección, se puede justificar una vez más el uso de los AVA, pues éstos, además de convertirse en un ente motivador para los estudiantes, posibilitan el encuentro con el conocimiento a partir de la interacción y la elaboración de productos que requieren del

mejor dominio de conceptos. Así mismo, se adquieren diversas habilidades para la solución de problemas, para la producción del conocimiento y para el trabajo en grupo. Estos ambientes, permiten que el estudiante se encuentre con clases que les brinda nuevas y diversas opciones para acceder al conocimiento.

Es de reconocer que se ha creado apatía por el área de matemáticas y en cierto modo, en ocasiones el mismo docente ha sido el impulsor de ello por el uso de metodologías básicas y en particular el poco conocimiento didáctico de la asignatura. Es por ello, que específicamente en esta área, se perciben ciertas dificultades en el dominio de la conceptualización, lo que se ve evidenciado en los bajos resultados académicos, en pruebas realizadas a nivel institucional, y pruebas externas a nivel nacional (pruebas SABER). A la escuela le cuesta enfrentar los continuos cambios sociales y educativos, específicamente en la asignatura de matemáticas, la cual continúa basada en el libro de texto y en la palabra escrita. De esta forma, se exige que la escuela articule estos procesos con otras acciones, de manera que se complementen entre sí.

Sin lugar a dudas, la escuela debe propiciar mejores espacios de aprendizaje y una buena estrategia para ello, sería la vinculación de las TIC, generando sus respectivas implicaciones políticas, económicas y culturales, a nivel local y global. Por esta razón, los docentes y directivos docentes deben lograr una integración curricular entre la didáctica, la pedagogía y la tecnología y como lo enuncia Vesga y Vesga (2012), no se trata solo de adquirir aparatos tecnológicos, se trata de darle un uso eficiente y sobre todo efectivo que propicie el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, el proyecto de investigación busca verificar si efectivamente, el uso de las TIC, y específicamente el acercamiento del estudiante a los AVA, propician aprendizajes significativos en la asignatura de matemáticas, específicamente en la enseñanza de operaciones matemáticas básicas, favoreciendo la construcción de conceptos y habilidades matemáticas. Elementos que se verán reflejados en mejores resultados académicos de los estudiantes, con mayor motivación para aprender y sobre todo, construyendo conocimientos de forma creativa, autónoma y responsable. De igual manera, el docente abrirá la apertura al cambio y al fortalecimiento de sus prácticas pedagógicas que impacten positivamente el currículo escolar en el área de matemáticas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Mejorar los niveles de comprensión en el proceso de las operaciones básicas en los estudiantes de los grados cuarto y quinto de las Instituciones Educativas Pascual Correa Flórez, San Luis y el Centro Educativo Rural El Edén, a partir del uso de los Ambientes virtuales de aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar los Ambientes virtuales de aprendizaje para fortalecer la comprensión de las operaciones básicas.
- Realizar un análisis comparativo cuantitativo a los resultados obtenidos por los estudiantes, teniendo en cuenta las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto.
- Valorar la importancia cognitiva que tiene el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la construcción de las operaciones básicas.
- Diseñar una propuesta de guía didáctica que permita articular los ambientes virtuales de aprendizaje en la construcción del pensamiento matemático.
- Incrementar el nivel de apropiación de las operaciones básicas en la población objeto de investigación, a partir del uso de Ambientes virtuales de aprendizaje.

MARCO REFERENCIAL

MARCO TEÓRICO

Antes de presentar algunas investigaciones que se han realizado sobre la conceptualización de las operaciones básicas matemáticas a través de AVA, se debe mencionar acerca del proceso de formalización del pensamiento matemático en el ser humano, de los AVA y el impacto que han generado en el ámbito educativo durante los últimos años y finalmente de las guías de enseñanza y su importancia en la formalización del pensamiento matemático.

Es de resaltar, que desde el aspecto psicológico como lo enuncia Blanco (2009), hay varios investigadores que estudiaron los procesos de pensamiento a partir de diversos puntos de vista, incluyendo además las relaciones entre las funciones intelectuales y el lenguaje. Entre ellos, se pueden mencionar:

Jean Lhermitte (1962), citado en Blanco (2009) considera el lenguaje verbal muy cercano al del pensamiento. Aunque piensa que el pensamiento excede al lenguaje, pero en otras ocasiones, el lenguaje desborda al pensamiento. Finalmente concluye que en una persona normal, se da “un estado de equilibrio entre el proceso de las ideas y los mecanismos automáticos que presiden la emisión y la comprensión de los símbolos verbales, equilibrio que solo puede ser mantenido mientras se conservan ciertas estructuras

del cerebro”. (Jean Lhermitte, 1962, p.126 de la edición española citado en Blanco, 2009, p.149).

En este orden de ideas, Según Proust (2011), Piaget se interesa por la evolución de las estructuras mentales. Con respecto a la formación del pensamiento, trata de explicarlo a través de dos procedimientos: el primero tiene que ver con el análisis epistemológico genético que consiste en “el estudio de la evolución de los mecanismos de construcción del conocimiento a lo largo de la historia” y el segundo “un análisis psicogenético que consiste en la descripción de esa misma evolución a nivel del individuo”. (Proust, 2011, p.15) De acuerdo a este mismo autor, Piaget consideraba que los niños, en las distintas fases de su desarrollo “poseen un conjunto diferente de operaciones cognitivas subyacentes, cuya estructura tendría gran influencia sobre el tipo de aprendizaje que son capaces de realizar”. (Proust, 2011, p.15).

También es necesario retomar a Vigotsky (1934), quien permite que se articule lenguaje y pensamiento de un modo coherente y comprensivo, pues las funciones lingüísticas e intelectuales se encuentran relacionadas de modo dialéctico, sin embargo, reconoce que el lenguaje implica al pensamiento por sus raíces filogenéticas y ontogenéticas. También, en su conceptualización utiliza la palabra instrumento para referirse a cualquier método que pueda servir como un auxiliar en la resolución de problemas. Es de anotar, que la posición de Vigotsky sirvió para que otros autores desarrollaran la neuropsicología y la neurolingüística

Como ejemplo de ello, se podría mencionar a Alexander Romanovich Luria, quien según Bausela (2006) buscó profundizar en los aspectos relacionados con el cerebro y la conducta e hizo el intento de enlazar los procesos psicológicos con los sistemas cerebrales, y en este sentido, se considera interaccionista e interdisciplinar. Se dedicó a estudiar tanto los efectos de la lesión cerebral sobre la función cerebral, como la naturaleza de los procesos cognitivos que se relacionan con el rendimiento en las pruebas.

Según Akhutina (2002), Luria describía datos que tomaba tanto de otros autores como del grupo de Lev Semionovich Vigotski sobre el desarrollo de las funciones del lenguaje, la percepción, la atención, la memoria y el pensamiento.

Los autores anteriores son algunos de los que se han referido al pensamiento, en este mismo sentido, es importante considerar un concepto específico, y trascendental en el desarrollo de este proyecto de investigación; tal como lo enuncia Blanco (2009), El número es una estructura formal abstracta, la cual se convierte en la base fundamental de la matemática.

El número se define por medio de operaciones que ponen en correspondencia los elementos de dos conjuntos, y en los que se pueden verificar, según sean las características de la operación en concreto, diversas propiedades que definen la existencia de aplicaciones (inyectivas, biyectivas, suprayectivas, inversas), correspondencias (unívocas, biunívocas),

equivalencias, etc. y que se producen entre los elementos de cada uno de los conjuntos. (Martínez, 1985, citado en Blanco, 2009, p.155)

Así, Blanco (2009) se refiere a la Escuela Constructivista de Ginebra quien sostiene que la estructura numérica se obtiene y se comprende a partir del estadio de las operaciones concretas que se da entre los 7 y los 11 años, esto teniendo en cuenta que los estadios en el desarrollo del pensamiento fueron propuestos por Jean Piaget.

De manera paralela a esta conceptualización, consideramos la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la cual “pluraliza el concepto tradicional” (Gardner, 1993, p.4). Una inteligencia requiere de la habilidad de la persona para resolver problemas o para elaborar productos que son indispensables en un contexto cultural o en una comunidad. Así mismo, la capacidad para resolver problemas hace que la persona pueda abordar una situación, buscando el mejor camino para llegar a su solución.

Gardner (1993) tiene en cuenta los orígenes biológicos de cada capacidad para la solución de problemas y que de alguna manera se asocian al nivel cultural de las personas.

De acuerdo a Macías (2002), la existencia de una inteligencia según Gardner no se puede establecer de forma especulativa, es decir, bajo el simple interés de un científico, por el contrario, establece la existencia de cada inteligencia sustentando su importancia desde varias dimensiones: biológica, psicológica y cultural.

Gardner habla de siete inteligencias que tienen estrecha relación y que influyen significativamente en el ser humano, sin ser necesario que una persona posea todas a la vez. De hecho, Gardner (1993) dice que cada persona tiene su propio perfil y que puede ser más competente en algunas disciplinas que en otras.

Además de los diferentes aspectos que influyen en el desarrollo del pensamiento del ser humano y sobre los cuales se ha venido conceptualizando, también se podría mencionar la inteligencia emocional que según Goleman (1995), citado en Dueñas (2002) constituye una competencia en la persona que determina el modo de relacionarse consigo misma y al mismo tiempo está influida por el factor social. “La motivación se relaciona con activación, dirección, y representa, junto con el factor emocional y cognitivo, uno más entre los muchos factores determinantes de la conducta”. (Dueñas, 2002, p.89)

Sin lugar a dudas, el desarrollo del pensamiento matemático, además de ser un aspecto que tiene varios factores asociados a la persona, se puede dar en diversos espacios y a través de variadas herramientas. Una de estas herramientas tiene que ver con la enseñanza y el aprendizaje con comprensión. Gallardo, González y Wenceslao (2008) hablan de los enfoques en la investigación sobre comprensión en matemáticas como una aproximación integral a este fenómeno (comprensión) del conocimiento matemático mediante sus relaciones: competencia, significado, aprendizaje y pensamiento matemático. Otros autores también estudiaron la contribución del pensamiento matemático flexible en el crecimiento de la comprensión, tal es el caso de Byers y Erlwanger (1985), donde la relación es establecida con el significado de los objetos matemáticos, el de Bender (1996) que se

refiere a la imagen y a la comprensión como modelos de pensamiento distintos, aunque estrechamente relacionados y los de Warner Alcock, Coppolo y Davis (2003), Citado en Gallardo et al. (2008).

Gallardo et al. (2008), hace referencia a la importancia de los diversos estudios que hablan acerca de la comprensión del conocimiento matemático, donde, se encuentra el problema de la naturaleza interpretativa de la valoración como un condicionante metodológico de primer orden. En este sentido, cabe destacar que la comprensión matemática parte esencialmente de una buena interpretación sobre el objeto de estudio y los niveles que se manejen para lograr conceptualizar los temas sobre los cuales se pretende hacer énfasis, en este caso en particular, sobre las operaciones básicas y el dominio de las mismas.

El rendimiento y el nivel de dificultad ante la resolución de tareas problemáticas diferentes, aunque de la misma estructura y nivel, dentro de un campo conceptual, dependen del nivel de comprensión real de los conocimientos involucrados y de la experiencia adquirida en el aula sobre los distintos tipos de tareas. (González y Gallego, 1997, p.8)

Es así como se puede interpretar que el dominio y la comprensión matemática dependen, entre muchos otros factores, de la manera en que se ofrece la enseñanza, la cual puede posibilitar o entorpecer los niveles de comprensión en los estudiantes. Un factor que se puede considerar a la hora de comprobar el estado de comprensión real del conocimiento

matemático podría ser como lo enuncian González y Gallego (1997) la comparación de resultados en tareas usuales con otro tipo de tareas que no son tan familiares para cuya resolución se deben aplicar los mismos conocimientos. Después de esto, se debe hacer la valoración en la que se indaga sobre lo que ha logrado comprender el estudiante acerca de un conocimiento matemático específico como lo enuncian Gallardo et al. (2008) y tener en cuenta algunos elementos, también descritos por estos autores como son:

- El conocimiento matemático como objeto de comprensión, ubicado a través de una situación problema.
- La capacidad del estudiante en su intento de resolver la situación haciendo uso de su comprensión.
- El profesor como observador e intérprete tratando de profundizar en la comprensión matemática del estudiante.

En relación con lo anterior, también se puede mencionar a Leyva, Proenza, Leyva, Cristo, y Romero (2008), quienes hablan de los tres niveles de desempeño cognitivo, los cuales se enuncian en la metodología y sirven como base para la construcción de la prueba diagnóstica. Cada uno da cuenta de las situaciones de los estudiantes frente a la capacidad que tienen con respecto a su rendimiento y el alcance eficiente de sus desempeños. En el nivel uno, están los estudiantes que logran resolver las operaciones de manera instrumental; en el nivel dos, se clasifican los estudiantes que logran establecer relaciones de diversos tipos, utilizando conceptos, imágenes y procedimientos y los aplican a diversas situaciones. En el nivel tres, se ubican quienes solucionan problemas. Así mismo, se podría pensar que

estos niveles apoyan la evaluación de la calidad de los conocimientos y las habilidades que han adquirido los estudiantes, ubicándolos así en uno de los niveles según los resultados que obtengan y reorientando el proceso de enseñanza y aprendizaje para mejorar los resultados.

Leyva et al. (2008), también hacen alusión a la valoración de los resultados de los estudiantes para poder conocer “lo que saben” y “lo que saben hacer” y para ello ha descrito el porcentaje que deben adquirir en una prueba para ser clasificados en determinado nivel. Por ejemplo, para que un estudiante alcance el primer nivel, debe responder el 60% de las preguntas que corresponden a dicho nivel, para que alcance el segundo nivel debe responder el 50% de las preguntas y para que alcance el tercer nivel debe responder el 40% de las preguntas.

A finales del siglo XIX, las formas de enseñar se ven permeadas por una nueva modalidad que aparece en Europa y se denomina Educación a Distancia y que según un artículo del año 2009 sacado por el Ministerio de Educación Nacional-MEN- es definida como una solución a los problemas de cobertura y calidad a los cuales estaban enfrentados un gran número de personas que deseaban beneficiarse de avances pedagógicos, científicos y técnicos pero no podían hacerlo por la ubicación geográfica o los costos que implicaba el desplazamiento hasta determinada institución. (Ministerio de Educación Nacional, 2009)

Esta se difunde gracias al uso de medios como la radio, la televisión, el cine, el teléfono entre otros. Los estudiantes entonces, no sólo pueden acceder a materiales impresos, sino

que además, acompañan su proceso de aprendizaje con herramientas audiovisuales, las cuales se fueron ampliando, gracias a la aparición de la audioconferencia y la videoconferencia.

Cabe anotar que aunque los cursos de educación a distancia comienzan en el siglo XIX como se enunció en el párrafo anterior, según Jardines (2009), los primeros estudios que se hicieron sobre este tipo de educación aparecen entre los años 1970 y 1980.

Según Avila y Bosco (2001), a mediados de los ochenta, con mayor desarrollo en los noventa, se establece una nueva relación entre los elementos que intervienen en la formación a distancia: asesores, estudiantes, materiales de apoyo e instituciones y aparecen las tecnologías de las telecomunicaciones para fortalecer la incorporación de audio e imagen.

Así, el concepto de AVA, permite abordar una categoría relevante para este estudio.

Se entiende entonces como AVA, según Avila y Bosco (2001), al espacio físico donde las nuevas tecnologías en las que se incluyen entre otros, internet, multimedia, televisión interactiva y sistemas satelitales se han fortalecido, transformando el ambiente escolar tradicional para favorecer el conocimiento y la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógicos comunicacionales. Estos ambientes están integrados por “el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación” (Avila y Bosco, 2001, p. 2).

Continúan Avila y Bosco (2001) diciendo que los AVA no se circunscriben a una modalidad educativa particular, más bien, se trata de espacios en donde se generan condiciones para que la persona interiorice nuevos conocimientos, experiencias y elementos que le hagan surgir procesos de análisis, reflexión y apropiación.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO- (1998) en el informe mundial sobre educación, señala que los entornos virtuales de aprendizaje constituyen una forma nueva de Tecnología Educativa que según Santos (2003), tiene como reto seguir tendiendo puentes para contribuir a la aplicación del constructivismo en el entorno escolar y en la que se ofrece una serie de oportunidades y tareas a las instituciones de todo el mundo. Además, “es un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a nuevas tecnologías”. (Avila y Bosco, 2001, p.2). Así mismo, estos entornos que son favorecidos por la incorporación de las nuevas tecnologías se caracterizan por ser un modelo donde no es necesaria la presencia física entre quien enseña y quien aprende.

Según Arjona y Blando (2007), los AVA son espacios educativos que están diseñados pedagógica y tecnológicamente para satisfacer necesidades particulares de algunos programas académicos donde el proceso educativo está basado en el trabajo colaborativo, de alta interactividad dentro y fuera del aula. Así mismo, la educación con AVA, incluye escenarios ricos en tecnología donde maestros y estudiantes interactúan entre ellos y otras comunidades para realizar actividades y construir conocimiento. De igual manera, se logran

crear ambientes de aprendizaje abiertos, flexibles, interactivos, creativos, dinámicos, entretenidos y participativos. (Arjona y Blando, 2007)

Los AVA continúan su desarrollo, ofreciendo nuevas formas de trabajo y de interacción por lo cual, su uso en la educación es cada vez más significativo. Con gran frecuencia se vienen creando ambientes educativos innovadores con nuevas experiencias de aprendizaje.

Los AVA incluyen escenarios ricos en tecnología y en este sentido, “La línea de investigación sobre las TIC en la educación es una de las más desarrolladas desde hace años” (Vidal, 2006, p.542).

Guitert, Barajas, Salvador, Rifà y Jacas (1999), dicen que a las TIC se les conoce en la actualidad como las tecnologías que posibilitan la adquisición, producción, almacenamiento y transmisión de datos a través de señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Es así como estas tecnologías engloban la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones.

En este sentido, en el texto: El aprovechamiento de las TIC para la creación de redes de aprendizaje colaborativo: la experiencia de Telefónica de España, Casado (2000), manifiesta que la aparición de las nuevas TIC aplicadas a la formación, exigen pensar en las formas tradicionales de enseñar y aprender a distancia por vía telemática para propiciar nuevos entornos virtuales de aprendizaje, los cuales deben tener una tendencia hacia lo interactivo, amigable, participativo y colaborativo.

De igual manera, es importante tener claridad frente al papel que la tecnología desempeña en la formalización del conocimiento matemático,

Una meta fundamental en el estudio de las matemáticas es que los alumnos establezcan conexiones y significados de los conceptos matemáticos no solamente dentro de la misma disciplina sino también con otras áreas del conocimiento. La tecnología puede ayudar a que los estudiantes exploren y conecten diversos temas y áreas de las matemáticas. (Santos, 2001, citado en Santos, 2003, p. 205)

Según Lynch (2006), citado en Santiago, Etxeberria y Lukas (2014) a partir de 1990, se integran las tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas cuando los gobiernos de Australia, Reino Unido y Estados Unidos promueven su incorporación en el currículo, considerando que el uso de las tecnologías electrónicas podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, ellos mismos plantean que los resultados que se tienen no son concluyentes. Es por ello que las investigaciones sobre la influencia de las TIC en el proceso educativo continúan siendo la tarea de muchos científicos o interesados en el tema. Como lo plantea Gómez (2005), los estudios sobre el uso de las tecnologías en el área de matemáticas no pueden ser conclusivos, los resultados siempre generarán otras reflexiones y posibilitarán nuevas investigaciones al respecto.

En este recorrido de construcción del marco teórico se ha venido haciendo énfasis a la trascendencia de los Ambientes virtuales en la enseñanza y el aprendizaje de las

operaciones básicas matemáticas y se ha descrito de diferentes maneras cómo ellos pueden influir de manera positiva en la adquisición de los conocimientos. Así mismo, dentro de las muchas posibilidades que ofrecen las TIC, se pueden encontrar sitios que permiten almacenar todo tipo de información, donde el riesgo de perder lo que se ha construido es mínimo, por lo tanto, dentro de este mismo proceso investigativo se propuso contar con un portafolio de actividades que permitiera dar cuenta del proceso investigativo y para ello, se implementó un *blog* con todo el material utilizado.

Sobre este tema, Azorín (2015), manifiesta que los entornos web ofrecen posibilidades en el ambiente escolar que están siendo aprovechadas por los docentes para aproximar las unidades didácticas que son impartidas a los intereses de los estudiantes. Además, permite que se presente el contenido curricular a través de innovadoras herramientas y formatos que se pueden encontrar en la red y que están al alcance de todos.

Lara (2005) considera los *edublog* como instrumentos de gran valor para usarlos en la educación porque permiten establecer un canal de comunicación informal entre docente y educando, promueven la interacción social y permiten que el estudiante cuente con un medio personal para la experimentación de su propio aprendizaje, además, son fáciles de usar basándose en algunos conocimientos previos sobre la tecnología digital.

También Area (2003) habla del conjunto de *webs* que son de naturaleza específicamente pedagógica o formativa, es decir, se crean y en consecuencia se utilizan para generar un proceso determinado de enseñanza-aprendizaje. Es así, como en este proceso de

investigación se utiliza un blog³ de uso libre proporcionado por <http://wix.com>⁴ con un fin expresamente educativo, donde los estudiantes pueden acceder a diferentes recursos que son ubicados allí para fortalecer sus competencias matemáticas en lo referido al dominio de las operaciones básicas.

Después de considerar los AVA y las TIC incorporadas a ellos, se podrían mencionar las guías de enseñanza, que se convierten en herramientas fundamentales dentro del proceso educativo para orientar de manera asertiva el alcance de los logros dentro de las áreas académicas y en especial en el área de matemáticas.

Teniendo esto en mente, diversas organizaciones y personas, estudiosos de la pedagogía, se han interesado en desarrollar estrategias metodológicas y herramientas para un mejor desempeño del maestro y sobre todo lograr un mejor aprendizaje en los estudiantes. Una de estas propuestas tiene que ver con las guías de aprendizaje, definidas por un grupo de docentes del colegio de la Caja de Compensación Familiar - CAFAM (2008) como:

Un instrumento dirigido a los estudiantes con el fin de ofrecerles una ruta facilitadora de su proceso de aprendizaje y equiparlos con una serie de

³ Un **blog**, (también se conocen como weblog o bitácora), es un sitio web que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente. Habitualmente, en cada artículo, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo.

El uso o temática de cada blog es particular, los hay de tipo personal, periodístico, empresarial o corporativo, tecnológico, educativo, etc. Consultado en: <https://www.blogia.com/que-es-un-blog.php>

⁴ **Wix** es una plataforma para la creación de sitios web gratis. Ayudamos a nuestros usuarios a crear sorprendentes páginas web de apariencia profesional las cuales pueden ser actualizadas y editadas fácilmente. No se requieren conocimientos técnicos y los sitios son 100% compatible con los motores de búsqueda. Consultado en: <https://es.wix.com/support/html5/article/información-general-sobre-wix>

estrategias para ayudarlos a avanzar en la toma de control del proceso de aprender a aprender. Éstas deben secuenciar y graduar cuidadosamente y adecuadamente el plan de estudios, promover metodologías para favorecer el aprendizaje cooperativo, la construcción social de conocimientos, su práctica y aplicación, promover el trabajo en equipo, la autonomía y la motivación hacia la utilización de otros recursos didácticos. (CAFAM, 2008, p.1)

Según Schiefelbein, Castillo y Colbert (1993), cuando se han diseñado materiales o guías de aprendizaje de buena calidad, facilitan la labor docente, permitiendo que éste recobre su rol como orientador y no como el poseedor del conocimiento, dejando información en el texto que de otra manera tendría que transmitirla verbalmente, quizás de una manera rutinaria, y continúa diciendo:

Si bien las guías permiten que los alumnos aprendan lo que en ellas se presenta, subsiste el problema de que su contenido sea pertinente, es decir, que genere un aprendizaje de importancia y que, además, sea de aplicación relativamente universal, con las naturales adaptaciones. Esta es la tarea permanente de los que revisan las orientaciones del currículo. (Schiefelbein et al. 1993, p. 2).

Y lo más importante es que permite al maestro asumir el papel para el cual fue preparado: “El de conductor de la clase, es decir: de generador, de evaluador, de supervisor de situaciones de aprendizaje” (Schiefelbein et al. 1993, p. 2), pues como estos mismos

autores lo mencionan en ocasiones el maestro ha dejado de ser un conductor y orientador para convertirse en un individuo que “hace” la clase, cuando debería ser un creador de condiciones adecuadas para el aprendizaje a partir de la interrelación entre estudiantes con su entorno, tareas y responsabilidades.

Por otra parte la Fundación Escuela Nueva, en su sitio *web*⁵, concibe las guías de aprendizaje como elementos que respetan el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, fomentando el espíritu investigativo y la autonomía, pero además se tienen en cuenta las teorías abordadas con anterioridad sobre las inteligencias múltiples y el aprender a aprehender, como ejes orientadores del proceso educativo.

Mencionados aspectos como el desarrollo del pensamiento matemático, los AVA, las TIC y las guías de enseñanza dentro del proceso matemático, se presentan algunos trabajos que tienen ciertas relaciones con la investigación “el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I.E Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I.E San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada” y que sirven de soporte para la ejecución del mismo y posteriores investigaciones al respecto.

ESTADO DEL ARTE

Aprendiendo a interpretar el aprendizaje de las matemáticas en Educación

Primaria. Características de un contexto B-Learning.

⁵ Fundación escuela nueva: <http://escuelanueva.org/portal1/es/>

En la investigación de Penalva, Rey y Llinares (2013), se habla de un grupo de 65 maestros que se inscribió en un programa de formación de asesores, el cual estaba centrado en el aprendizaje de las matemáticas. Este grupo tenía algunas tareas específicas como la interpretación del aprendizaje matemático de los alumnos, es decir, debían diagnosticar y evaluar. La otra tarea consistía en planificar posibles intervenciones de mejora, por lo tanto, se diseñó un entorno de aprendizaje que constaba de tres actividades: La interpretación del aprendizaje matemático de los estudiantes, la planificación y la evaluación del proceso de desarrollo.

Con base en lo anterior, se presentó la situación de un estudiante que tenía dificultades en el desarrollo del sentido numérico y los algoritmos de las operaciones con los números naturales, especialmente con la división. Fue en este momento, donde entró el docente a dar respuesta a las actividades descritas anteriormente, utilizando el entorno de aprendizaje, que en este caso siguió una estructura *B-Learning*⁶ en la que se integraron tres contextos presenciales y tres contextos online (debates en línea) donde se compartía el contenido de los informes producidos para cada una de las tareas.

Aunque en esta investigación el aprendizaje no fue específicamente para los estudiantes, si se dio en particular para los docentes, porque esto les permitió caracterizar el aprendizaje del conocimiento de las matemáticas como un cambio en el discurso de los estudiantes.

⁶ El **B-Learning** (formación combinada, del inglés **blended learning**) consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning. Consultado en: elearning.ciberaula.com/articulo/blearning

Conocimientos, destrezas y competencias: Un modelo para aprender matemáticas en un entorno virtual.

En su trabajo de investigación, Albano (2012) hace énfasis en la competencia matemática desde un entorno de aprendizaje virtual, donde se utiliza para su desarrollo la plataforma Intelligent Web Teacher – IWT-, en la que se crea y se proporciona a cada alumno una unidad de aprendizaje que es personalizada mediante representaciones explícitas de los conocimientos, es decir, una plataforma virtual educativa a distancia que tiene contenidos para el aprendizaje con un sistema adaptativo. Adicional a ello, la plataforma proporciona experiencias de enseñanza y aprendizaje colaborativo mediante representación explícita de conocimientos y el uso de herramientas de la *web 2.0*⁷. Es de resaltar, que “esta plataforma no es de acceso libre, ha sido adoptada por varias universidades e institutos de secundaria italianos” (Albano, 2012, p.118).

En esta plataforma, el aprendizaje se puede personalizar en tres modelos: conocimientos, alumno y didáctica. La investigación fue desarrollada en la universidad de Salerno (Italia), y los resultados fueron satisfactorios porque los alumnos comenzaron a comprender significados matemáticos, mejorando su forma de abordar los problemas. En este sentido, la investigación es relevante para nosotros, porque de la misma manera, se puede implementar

⁷ El término Web 2.0 o Web Social11 comprende aquellos sitios web que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la World Wide Web. Un sitio Web 2.0 permite a los usuarios interactuar y colaborar entre sí como creadores de contenido generado por usuarios en una comunidad virtual. Ejemplos de la Web 2.0 son las comunidades web, los servicios web, las aplicaciones Web, los servicios de red social, los servicios de alojamiento de videos, las wikis, blogs, mashups y folcsonomías. Consultado en: https://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

con nuestros estudiantes, algo similar, que responda a las necesidades y expectativas de cada uno.

Uso de los programas digitales para la enseñanza de la división.

Investigación realizada por Martínez (2014) para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria. Esta se aplicó a un grupo de estudiantes del grado 5°B de la escuela primaria “Educación y Patria” de México.

En esta investigación se utilizaron secuencias para enseñar a dividir a través de programas digitales. Algunas de las estrategias se diseñaron en el programa educativo *JClic*⁸.

Cada una de las secuencias permitía trabajar un concepto matemático que fuera acercando al estudiante a la solución eficiente de las divisiones. Se inició con el concepto de división, pasando por la solución de multiplicaciones, las dos secuencias siguientes tenían que ver con la forma como se enseña la división en España y también en México. Finalmente se trabajó la división sin resta. Cada una de las secuencias fue trabajada a partir de un recurso digital o mediante la manipulación de material concreto.

⁸ JClic está formado por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas. JClic está desarrollado en la plataforma Java, es un proyecto de código abierto y funciona en diversos entornos y sistemas operativos.

Entre los resultados más significativos que se obtuvieron con la ejecución del proyecto está el avance con respecto al dominio en la división y el planteamiento y solución de situaciones.

Implementación de una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle⁹ para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros.

Esta investigación realizada por Rúa (2013) como tesis de grado para obtener su título de maestría, se centra en la presentación de una propuesta de enseñanza, empleando la plataforma *Moodle*, con lo cual se pretendía que los estudiantes de la Institución Educativa Cisneros del municipio de Cisneros, en el departamento de Antioquia, Colombia, alcanzaran aprendizajes significativos, sobre el tema de enseñanza abordado.

Según Rúa (2013), esta propuesta surge como una solución a las necesidades de fortalecer las operaciones básicas en los conjuntos numéricos, considerando como punto de partida las teorías constructivistas, pero teniendo en cuenta en la elaboración de las mismas el contexto del municipio donde se desarrollaran. Las estrategias comprenden desde el análisis de los conocimientos previos hasta la evaluación permanente y sanativa.

⁹ Moodle es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje. Consultado en: www.entornos.com.ar/moodle

El protagonismo que ha adquirido la implementación de elementos tecnológicos en el desarrollo de los procesos sociales, económicos, políticos y culturales, realidad que no se escapa al ámbito educativo, donde se presentan programas con fines especializados en cada una de las áreas del conocimiento, pero la novedad no radica en el uso de las nuevas TIC, sino que depende en gran medida de los enfoques pedagógicos que orienten de manera consciente el aprendizaje de los estudiantes. (Rúa, 2013, p. 1)

Después de implementar su estrategia, Rúa (2013) pudo concluir que los resultados obtenidos eran satisfactorios y coherentes con lo planteado en las diversas teorías expuestas en su tesis y destaca algunos elementos como la participación activa y dinámica de los estudiantes en el desarrollo de la propuesta. El desarrollo de las competencias matemáticas se vieron favorecidas con la realización de actividades diferentes; y sobre todo la relación entre los contenidos propuestos y las situaciones reales del contexto, fomentaron el cuestionamiento, la reflexión y la construcción de significados por parte de los estudiantes, y termina el autor resaltando las características de la plataforma *Moodle*, que permite un seguimiento continuo a la formación de los estudiantes.

Aprendizaje electrónico: programa eLearning (2004-2006)

En Europa, a través del informe final de la Comisión Europea se da a conocer un estudio que se realizó sobre las innovaciones en las escuelas a través del Plan de Acción E-learning (Comisión Europea, 2003) y con el cual se buscaba mejorar la calidad y el acceso a los

sistemas europeos de educación, promoviendo la formación a través del uso de las TIC.

Para ello, trabajaron desde varios ámbitos: Fomento de la alfabetización digital, creación de campus virtuales europeos, establecimiento de herramientas electrónicas, formación de profesores y seguimiento del aprendizaje electrónico.

Algunos resultados obtenidos fueron:

- Cooperación entre instituciones.
- Calidad de la enseñanza, el aprendizaje y los planes de estudio.
- El desarrollo de la alfabetización digital.

SITES 2006 (segundo estudio de información en tecnología y educación)

Fue un estudio comparativo realizado por la IEA (international Assosation for the evaluation of educational achievement) dirigido por Law, Lee, y Chan (2010). Éste se centró en el papel de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias.

El estudio fue realizado en 18 países, principalmente europeos, pertenecientes a la asociación, mediante la metodología de encuestas: una enfocada a los directivos y otra a los maestros y estudiantes de octavo grado, donde se reunía información política sobre la educación y el uso de las TIC.

Los principales resultados fueron:

- La mayoría de los países participantes evidencian un avance significativo en la utilización de recursos para la implementación de las TIC en las escuelas.
- Los resultados del aprendizaje dependen de la metodología y los enfoques que propone el docente, siendo de gran importancia aprovechar las habilidades del llamado siglo XXI.
- Desde el primer informe (1988) hasta el segundo (2006) se ha evidenciado un significativo aumento en el uso de las TIC con carácter educativo o pedagógico.

Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México.

Según Rojano, (2003), “la Subsecretaria de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, en colaboración con el Instituto Latino Americano de la comunicación Educativa (ILCE)”. (p.3), tomó como iniciativa poner en marcha el proyecto EMAT (enseñanza de las matemáticas en entornos tecnológicos).

Para su ejecución se introdujo el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas y ciencias en secundaria y su propósito fue poner a prueba algunos modelos de los usos de las TIC, que a su vez incidieran en el mejoramiento del aprendizaje y que se pudieran transformar las prácticas educativas en el aula, además, que se accediera a nuevos contenidos que permitieran en el estudiante el acceso a ideas novedosas en matemáticas y ciencias a través del trabajo en entornos tecnológicos.

La propuesta fue diseñada por expertos de dicho país, y se tomó como base un modelo de aprendizaje colaborativo y un tratamiento fenomenológico de los conceptos.

El modelo trabajado en EMAT involucra el uso de diversas piezas tecnológicas (software especializado y calculadora gráfica) donde se relaciona la didáctica específica en algunos campos de la matemática (la aritmética, la resolución de problemas, la geometría y la modelación).

Las herramientas utilizadas fueron: *Cabri – Geometre*, Hoja electrónica de cálculo, Calculadora gráfica, *simcalmathworlds*, *stella*. En el aula *EMath* contaron con 16 computadoras, 16 calculadoras, un proyector y una impresora, los estudiantes trabajaron en parejas y fueron atendidos por un docente. Este proyecto sirve hoy de referencia para el programa de reforma educativa en la educación secundaria en México.

Según Rojano (2003), entre los resultados de esta investigación se podría mencionar el progreso significativo de la población estudiada en cuanto al uso del lenguaje simbólico más abstracto que el que se percibe al inicio, en el que predominaba el lenguaje natural y numérico.

Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes de aprendizaje: el caso de Moodle

Para comenzar a hablar de este trabajo, se define *Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizaje Dinámico Modularmente Orientado a Objetos), que según Dávila (2011) es un entorno virtual de aprendizaje distribuido bajo licencia de software libre, el cual es orientado al desarrollo de experiencias *on line* bajo el marco de educación social constructivista.

Según García y Benítez (2011) este trabajo de investigación tenía como objetivo, documentar y hacer un análisis sobre los tipos de razonamiento que surgen en los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos e interactúan en un entorno *E-learning*¹⁰. Para ello, se diseñó una secuencia de 8 actividades en un ambiente virtual de aprendizaje denominado *Moodle*, que fueron aplicadas a tres estudiantes que se eligieron de un grupo de 20 que cursaban la asignatura de cálculo diferencial en el primer semestre de ingeniería.

En una de las actividades se analizó la manera como los estudiantes relacionan lo gráfico y lo verbal para dar sentido a un fenómeno de movimiento.

De manera más específica, se recabó información para conocer cómo representan e interpretan, los estudiantes, situaciones que involucran

¹⁰ Podemos entender **e-Learning** como: Procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros. Consultado en: <http://www.cfp.us.es/e-learning-definicion-y-caracteristicas>

movimiento; si relacionan, en una gráfica distancia-tiempo, la pendiente de una recta con el valor de la velocidad; cómo representan en una gráfica distancia tiempo los cambios en la velocidad en diferentes intervalos de tiempo. En el diseño de la actividad se consideraron dos variables principales: i) El contenido matemático subyacente en la actividad y ii) Las competencias claves y las competencias relacionadas con el uso de tecnología que se espera desarrollen los estudiantes. (García y Benítez, 2011, p. 35)

Con respecto a los resultados, en cuanto a las competencias matemáticas, Rojano (2013) enuncia que tratando de entender el estado de conceptualización de cada estudiante y su relación con las competencias matemáticas, se puso énfasis en el tipo de razonamiento de los estudiantes, siendo éste de dos tipos: razonamiento basado en el contexto y razonamiento basado en restricciones. El primero fue identificado en uno de los estudiantes, porque al explicar la gráfica, el estudiante describe la velocidad de la persona en cada uno de los intervalos de tiempo. El segundo, se logró identificar porque los estudiantes hicieron referencia al contexto del problema, estableciendo una relación entre las variables que utilizaban.

Desarrollo de competencias matemáticas a través de resolución de problemas y utilizando una herramienta computacional.

El proyecto desarrollado en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México por García y Benítez (2005) tuvo como propósito analizar las competencias matemáticas

desarrolladas por los estudiantes en un ambiente de resolución de problemas, incorporando herramientas computacionales. La implementación de las actividades se generó dentro del aula en un espacio que permitiera la discusión de ideas matemáticas y la validación de razonamientos y conjeturas. En este escenario el papel del profesor fue recabar los problemas relacionados con el concepto de variación, que es esencial para el estudio de diferentes fenómenos.

Según García y Benítez, (2005), los resultados presentados en esta investigación evidencian el desarrollo de diferentes competencias matemáticas en los estudiantes, aún cuando trabajan con las mismas actividades y utilizan los conocimientos adquiridos en cursos previos, para poner en acción heurísticas¹¹ durante la resolución de los problemas.

Algunas de las competencias identificadas fueron:

- Análisis de la información relacionada con el problema, utilización de procedimientos conocidos y representación numérica.
- Utilización de información subyacente en las representaciones numéricas y simbólicas, elaboración de conjeturas, verificación y exposición de los resultados y razonamientos.
- Propuestas de funciones para modelar el problema, elaborando un análisis global de su comportamiento.

¹¹ La heurística es vista como el arte de inventar por parte de los seres humanos, con la intención de procurar estrategias, métodos, criterios, que permitan resolver problemas a través de la creatividad, pensamiento divergente o lateral. Consultado en: www.significados.com/heuristica/

- También se logró identificar la noción de variación directamente proporcional como una de las estrategias utilizadas en las exploraciones iniciales.

Estos resultados dan cuenta de la forma en que los estudiantes desarrollan las competencias matemáticas mediante resolución de problemas, incorporando alguna herramienta computacional.

El aprendizaje de las matemáticas como participación en una práctica de una comunidad virtual

Esta investigación se realizó en una escuela de Barcelona por Rodríguez y Fortuny (2003) y se aplicó a 12 estudiantes del grado segundo de enseñanza secundaria. De este grupo, se seleccionaron 3 que demostraron interés comunicativo y el uso de las nuevas tecnologías. En el entorno virtual de aprendizaje que se implementó, fueron motivados a participar en las actividades que según Marc y Picard (1992), citado en Rodríguez y Fortuny (2003), se encuentran ubicados en un juego de implicaciones, acciones y retroacciones.

Después de la actividad práctica en el proceso de investigación se pudo concluir que la interacción se convierte en un medio eficaz para construir significados matemáticos y que el aprendizaje se puede entender como un cambio en la manera de participar y en el contenido de participación a través de un sistema interactivo.

Plataforma de entornos pedagógicos especializados (pepe): una estrategia didáctica para el aprendizaje de las matemáticas.

En una experiencia aplicada en Chile, se implementó un programa que tenía como meta mejorar los desempeños de los estudiantes en pruebas externas. Para Canales, Quintana, Alarcón, Hain, y Gárnica, (2013) Chile tuvo avances significativos con la implementación de la Plataforma de entornos pedagógicos especializados – PEPE -, financiada por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico de Chile. Se buscaba obtener mejores resultados académicos en los estudiantes de los establecimientos educativos, particularmente en los municipales, a través del acceso a una plataforma que articulaba recursos digitales y objetos de aprendizaje en las áreas de lenguaje, matemática y comunicación para los niveles parvulario y primer ciclo básico, que en Colombia corresponderían al preescolar y a la básica hasta el grado noveno. En el año 2009 se diseñó y desarrolló la red PEPE, en el 2010 se implementó el programa a nivel piloto y se ejecutó en el 2011. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, los estudiantes que trabajaron el programa mejoraron sus aprendizajes en matemáticas y comunicación.

Después de haber abordado algunas investigaciones que a nivel global se han realizado en torno al uso pedagógico de las TIC, a continuación se pretende dar una mirada a la realidad nacional, departamental y local.

En Colombia, como lo plantea Parra (2012), las Ciencias Exactas abrieron las puertas a la entrada de la informática en el currículo, lo que comenzó a favorecer los saberes en los

estudiantes porque esta nueva lógica apuntaba a la innovación y al saber hacer en contexto (competencias), una formación centrada en lo práctico, útil, productivo, innovador y competitivo.

En este sentido, el Presidente Juan Manuel Santos, en entrevista con la revista Virtual Educa, afirma que en cuanto a la implementación de las TIC, se tiene el portal educativo Colombia Aprende, creado el 24 de mayo de 2004. Su principal objetivo es ofrecer a los colombianos una herramienta de apoyo para el mejoramiento de la calidad educativa, la principal entrada al conocimiento. Además alberga contenidos, facilita la participación y la conformación de redes virtuales e impulsa la formación, mediante cursos virtuales y el desarrollo de actitudes constructivas y propositivas frente al tema educativo. (Santos, 2013)

Del mismo modo, el Ministro de las TIC de Colombia Diego Ernesto Molano Vega, en entrevista con la revista Virtual Educa expresa que en 2010 se puso en marcha el plan de tecnología Vive Digital en el que su meta principal es que todo el país tenga acceso a internet para aumentar la competitividad. Otro de los programas bandera es Computadores para Educar, el cual cuenta con más de 12 años de evolución y busca incorporar las TIC en la educación básica y media. (Molano, 2013)

Desde las Instituciones, también se han implementado estrategias en las que se hace uso de AVA para mejorar o fortalecer algunos contenidos desde las diversas áreas. Un ejemplo de ello, está planteado en la tesis de grado de Pérez (2011), en la que se tuvo como fin buscar alternativas de solución a las debilidades que presentan los estudiantes del grado

cuarto del colegio distrital San Pedro Claver, con respecto a las fracciones desde el aspecto teórico práctico. Para ello, se implementaron estrategias pedagógicas apoyadas en las TIC que propiciaran el desarrollo de habilidades comunicativas mediante los AVA.

Se aplicó una prueba piloto a través de un AVA y después de ello se concluyó lo siguiente:

- El AVA fue de gran motivación para los estudiantes.
- A pesar de la dificultad que tenían algunos estudiantes para el uso de las herramientas tecnológicas, se dispusieron con entusiasmo a desarrollar las actividades.
- Se incluyeron juegos que permitieron mayor motivación y mejor comprensión de los conceptos.

Así mismo, como lo expresa el ex-gobernador de Antioquia Sergio Fajardo Valderrama en la revista Virtual Educa, el departamento de Antioquia cuenta con el portal de Antioquia digital, red social educativa con 12 redes virtuales de aprendizaje, 3 portales y 3 herramientas digitales. Una de las redes con las que cuenta el portal es la red de matemática, que busca brindar herramientas digitales para el fortalecimiento y mejoramiento del área. (Fajardo, 2013)

También López (2011) dice que en Medellín se tiene el programa “Medellín Digital”, implementado desde 2007 y cuyo objetivo es realizar una intervención integral en la ciudad, donde las TIC se conviertan en herramientas facilitadoras en procesos de

transformación social y económica. Para esto se tienen en cuenta los siguientes pilares de acción: conectividad, contenidos, apropiación y comunicación pública, enfocadas en temáticas que se relacionan con educación, emprendimiento, gobierno y cultura. Para llevar a cabo esta propuesta integradora cuenta con otras instituciones públicas y privadas que apoyan el programa. En la parte educativa se han mejorado las prácticas de enseñanza.

Así mismo, Zuluaga, Pérez y Gómez (2010), presentan una experiencia de aula, que fue desarrollada por el grupo ArtemaTIC y aplicada en el Instituto San Carlos de La Salle en Medellín a 510 estudiantes aproximadamente del grado décimo en la que se buscaba como objetivo principal diseñar y aplicar estrategias mediadas por AVA, con las cuales se pudieran favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Durante sus tres años de ejecución, se elaboraron aproximadamente 180 blogs que soportaban contenidos pensados y elaborados por los estudiantes. De acuerdo a lo que plantean Zuluaga et al. (2010), cada año se buscó encontrar el equilibrio entre el goce y el disfrute del ejercicio artístico creativo, la aplicación tecnológica y la rigurosidad que exigen las matemáticas. “Este equilibrio permitió generar espacios de investigación, autogestión del conocimiento, elaboración de conceptos, solución de problemas, búsquedas, entre otros”. (p.11)

Algunos municipios de Antioquia también se han apropiado de las TIC y las están implementando dentro del proceso educativo. Caso particular de ello, son los municipios de Amagá y Granada que cuentan con colegios digitales, al igual que el municipio de San Luis que tiene la Institución Educativa San Luis, elegida por la Gobernación de Antioquia

para convertirse en colegio innovador. Todos ellos con excelente dotación tecnológica y procesos de formación constantes para los docentes, quienes a través de algunas capacitaciones han tenido la oportunidad de conocer y explorar diversas herramientas para la construcción de actividades de aprendizaje con los estudiantes.

Es importante tener en cuenta que con el surgimiento de las TIC, se reevalúan los procesos de enseñanza y aprendizaje y múltiples preguntas comienzan a surgir: ¿Cómo utilizar las herramientas digitales?, ¿Qué enseñar a través de ellas? ¿Cómo fortalecer los procesos educativos a partir de ambientes virtuales? estas y muchas otras inquietudes que van apareciendo, posibilitan la reflexión sobre la influencia de las TIC para innovar y transformar el contexto de aprendizaje, en este caso en particular en el área de matemáticas.

MARCO LEGAL

Las TIC han sido tema de análisis y discusión en diferentes estamentos de la política mundial, nacional y departamental, es por esto, que a continuación retomamos aquellos aspectos que permiten tener una mirada general de las reglamentaciones y acuerdos en torno al uso de las TIC en el ámbito educativo.

En este sentido, La UNESCO, pone en consideración los siguientes aspectos:

(...) Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza, el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional

de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo. (UNESCO, 2015, párr. 1)

La UNESCO promueve el uso de las TIC en educación, enfocando sus esfuerzos en mejorar el acceso, la integración y la calidad en la misma. Es por ello que desde la UNESCO se le facilita a los estados miembros, recursos que les permiten elaborar políticas encaminadas a la incorporación de las tecnologías en la educación.

Del mismo modo, en el ámbito nacional el Congreso de Colombia en el 2009 emite la ley 1341 de julio 30 de 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones. (Congreso de la república, 2009)

De esta Ley, se podrían resaltar los siguientes artículos, por su directa relación con el ámbito educativo:

Artículo 2, en el que se definen los principios orientadores; artículo 6, en el que se plantea la definición de TIC; artículo 39, en el que se enuncia la articulación del plan de TIC con el plan de educación y otros planes.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC -, se ha puesto en marcha el plan “vive digital 2014-2018” MINTIC (2014), en el cual se propone alcanzar dos objetivos.

“El primero es convertir a Colombia en un líder mundial en el desarrollo de aplicaciones sociales dirigidas a los más pobres” (MINTIC, 2014, p. 2). Con lo cual además de generar empleo, se busca que las aplicaciones generen impacto en el campo de la agricultura, la educación y la salud.

“El segundo objetivo será tener el Gobierno más eficiente y transparente gracias a las TIC” (MINTIC,2014, p. 3). Lo cual se podrá lograr con un mejor servicio a los ciudadanos, en donde se resalte la eficiencia, seguridad y transparencia del sector público.

Considerando estos objetivos, en el ámbito educativo se propone como reto:

Para 2018, se registrará 1 usuario por cada equipo; es decir, que se habrá entregado cerca de 8 millones de terminales. Habrá mayor calidad en la educación, gracias al uso apropiado de 20.000 contenidos digitales que convertirán a Colombia en ejemplo de mejoramiento educativo con la participación de maestros y padres de familia. Programas como Revolución, En Tic Confío y Apps.co se articularán a estos procesos educativos. (MINTIC, 2014, p. 9).

Siguiendo estos lineamientos, el departamento de Antioquia se ha venido empoderando de diversas estrategias que permiten la consolidación de las TIC en diversos ámbitos incluyendo el educativo, en este sentido, Antioquia Digital es una estrategia propuesta por la Gobernación de Antioquia para articular los 125 municipios del departamento, a través de las nuevas TIC. Según el plan de desarrollo departamental 2012-2015, esta propuesta tiene el fin de mejorar la calidad de la educación de los jóvenes antioqueños, dedicado especialmente a la formación, al uso de contenidos y apropiación de las TIC en el departamento. (Asamblea Departamental de Antioquia, 2012)

En la estrategia Antioquia Digital se destaca la creación del metaportal¹², en el cual se encuentran todas las mesas y redes de conocimiento bajo la consigna “enseña mejor para aprender más” busca que docentes, estudiantes y comunidad en general se unan a través de la red para construir conocimiento.

El foco del programa es su implementación en las aulas de clase y en este sentido, 117 colegios distritales ya cuentan con la herramienta que maneja todo un concepto integral de uso y apropiación, lo que comprende capacitación de los docentes, implementación de dotación tecnológica y el uso de contenidos digitales en línea para hacer más fáciles las clases. (Veloza, 2013, párr. 3)

¹² Un metaportal es un portal (sitio web) usado para gerencia otros portales, se caracteriza por ser dinámico e interactivo.

Para la asignatura de matemáticas el portal cuenta con la Red de matemáticas, donde los docentes tienen la posibilidad de acceder a videos, retos, ejercicios interactivos, entre otros, para fomentar el interés por las matemáticas en los estudiantes.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Según De la Torre (2009), la principal característica de un proyecto de investigación es que ésta incluye la producción u obtención de algo, su evaluación y su empleo como parte de la intervención. Así mismo, su rasgo esencial tiene que ver con la existencia de la intención cognoscitiva, la cual prevalece sobre cualquier otro propósito, donde conocer, significa llegar a proposiciones verdaderas o más completas sobre un objeto de estudio, generando, confirmando, refutando o verificando hipótesis. También Grieco (2012), considera que la finalidad de la investigación tiene que ver con la producción de conocimientos nuevos.

Por lo anteriormente descrito, el estudio es de carácter investigativo, teniendo en cuenta que su fin esencial consiste en determinar cómo influyen los ambientes virtuales en el aprendizaje de las matemáticas, sobre todo en la conceptualización de las operaciones básicas. En este sentido, se puede entender la necesidad de la producción de conocimientos para poder evidenciar el aprendizaje que se genera mediante las actividades propuestas.

INVESTIGACIÓN MIXTA

En diversos artículos se habla de la investigación en diferentes modalidades y teniendo en cuenta que en el estudio que se presenta, se hacen análisis cuantitativos y cualitativos,

se define la investigación que contempla estos dos enfoques para articular las fortalezas de ambas y combinarlas, de tal manera que una pueda ser el complemento de la otra.

Según Pereira (2011), entre los años 1960 y 1970 se comenzaron a mezclar enfoques cualitativos y cuantitativos sin decir aún que eran de tipo mixto, hasta 1979, cuando se introduce el término básico de diseño mixto. A partir de este momento, los enfoques mixtos se han fortalecido y han tomado gran valor en las investigaciones.

Pereira (2011), hace referencia a los autores que enuncia en su documento para destacar sus opiniones sobre este tipo de diseños y entre las cuales se pueden destacar:

- Permite a los investigadores combinar paradigmas para tener mejores oportunidades de acercamiento a los problemas de investigación.
- “La investigación mixta se fortaleció, al poder incorporar datos como imágenes, narraciones o verbalizaciones de los actores, que de una u otra manera, ofrecían mayor sentido a los datos numéricos”. (Pág. 19)
- Los diseños mixtos facilitan la obtención de mejores evidencias y la comprensión de los fenómenos.
- Permiten que se fortalezcan tanto los conocimientos teóricos como prácticos.

Creswell (2008), citado por Pereira (2011), argumenta que el diseño mixto hace posible la integración dentro de un mismo estudio, de las metodologías cualitativas y cuantitativas con el fin de que haya mayor comprensión sobre el objeto de estudio.

ESTUDIO DE CASO

En este estudio se selecciona como estrategia de investigación el estudio de caso, donde es posible responder al cómo y el por qué ocurre el problema, utilizando diferentes fuentes y datos para obtener un conocimiento más amplio alrededor de la situación y así tomar decisiones objetivas y viables.

Para Chetty (1996), citado en Martínez (2006) el método de estudio de caso es una metodología rigurosa porque:

- Se considera adecuada para investigar diversos fenómenos en los que se pretende dar respuesta al ¿cómo? y ¿por qué? ocurren.
- Ofrece la posibilidad de estudiar un tema determinado.
- Posibilita el estudio de los fenómenos desde muchas perspectivas y no desde la influencia de una única variable.
- Permite explorar en forma profunda, obteniendo conocimientos más amplios sobre cada fenómeno y esto permite nuevas señales sobre los temas que emergen.

De igual manera, Yin (1989), citado en Bonache (1999) define los casos como investigaciones empíricas que estudian los fenómenos contemporáneos dentro de su contexto real, cuando las fronteras entre los fenómenos y los contextos no son evidentes y además se utilizan múltiples fuentes. También considera que cuando alguien se enfrenta a cuestiones que comienzan por ¿Por qué? o por ¿cómo? El estudio de caso se puede convertir en la estrategia más adecuada para investigar.

Dentro de las ventajas que se pueden destacar en el estudio de casos según De la Torre (2009), es que brindan una cantidad enorme de detalles, por esta razón es muy valioso para el científico cuando desea obtener mucha información sobre el tema que pretende investigar.

Sautu (2003), citado en Grieco (2012) habla de tres rasgos fundamentales que caracterizan este tipo de investigación cualitativa. En primera instancia, es particular porque se focaliza en una situación o un fenómeno particular, aunque se considere que puede estar relacionado con otros casos con los cuales comparte ciertos rasgos. En segundo lugar, presenta un contenido descriptivo que permite expresar las complejidades de éste y explicar las dimensiones que en él operan. Finalmente está la dimensión heurística, la cual permite encontrar las explicaciones, en términos del cómo suceden los hechos y por qué.

Grieco (2012) termina presentando la investigación cualitativa que se desarrolla desde el estudio de caso, como una fuerte orientación interpretativa cuya finalidad es analizar los procesos, los fenómenos y las prácticas para esclarecer las significaciones en relación con ellos.

Según Larsson (1993), citado en Bonache (1999) la metodología del estudio de caso, tiene la tendencia a utilizar métodos cualitativos, sin embargo, esto no quiere decir que no se puedan aplicar otras técnicas estadísticas u otros métodos cuantitativos.

En este sentido, en las instituciones objeto de estudio se busca identificar y articular recursos educativos digitales que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, a partir de un enfoque prioritario en las operaciones matemáticas básicas.

Para lograrlo es necesario:

- Seleccionar una muestra de estudiantes de los grados 4° y 5° de la I.E Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, I.E San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada.
- Caracterizar el AVA de tal forma que permita articular su estructura con el trabajo del aula de clase.
- Aplicar una prueba que permita tener un antecedente, sobre el nivel de los estudiantes con respecto al tema matemático abordado.
- Diseñar estrategias didácticas para la intervención en el aula en los temas de operaciones básicas, utilizando los ambientes virtuales seleccionados.
- Diseñar un blog como portafolio, en la cual se publiquen las actividades y recursos generados durante la investigación.
- Aplicar estrategias con la población estudiantil seleccionada, durante la cual se lleva un seguimiento documental y registro fotográfico.
- Elaborar videos para exponer la solución de las operaciones básicas.
- Aplicar una prueba que permita contrastar los resultados obtenidos a partir de la estrategia utilizada.

- Realizar análisis comparativo del nivel de comprensión de las operaciones básicas que permita identificar conclusiones del proceso desarrollado a partir de los resultados de las pruebas.

En el proceso de investigación, de manera paralela se lleva a cabo un registro de las actividades que se implementan, de tal manera que se puedan analizar objetivamente, y sobre todo que sean veraces y útiles para tomar decisiones en los procesos de formación matemática y con ello lograr avances en el aprendizaje de la misma, aportando así al mejoramiento de la calidad educativa ofrecida en las instituciones y comunidades.

DISEÑO METODOLÓGICO

El proyecto se desarrolla en dos Instituciones Educativas y un Centro Educativo Rural del departamento de Antioquia.

Centro Educativo Rural El Edén, Sede El Edén, Granada.

Esta Sede Educativa está ubicada en la vereda El Edén del Municipio de Granada e imparte educación formal en los niveles de educación preescolar, básica primaria y básica secundaria con los modelos flexibles de Escuela Nueva¹³ y Postprimaria¹⁴ en jornada completa y calendario A.

En la actualidad, la sede educativa cuenta con 73 estudiantes distribuidos de la siguiente manera: 3 estudiantes en el nivel de preescolar, 26 estudiantes en básica primaria y 44 en el nivel de básica secundaria: postprimaria hasta el grado 8.

Las características principales de la población estudiantil a la cual se dirige el proyecto se observan en la tabla 1, donde además se presenta la dotación tecnológica disponible en el Centro Educativo para la ejecución del proyecto.

¹³ **Escuela Nueva** es un modelo pedagógico que surgió en Colombia en la década de los años 70, como respuesta a las necesidades educativas de los niños de primaria de las zonas rurales del país. Consultado en: www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-94519.html

¹⁴ **Postprimaria** rural: Modelo educativo que brinda a los niños, niñas y jóvenes de la zona rural un sistema de organización y pedagógico de educación que permite ampliar la educación básica de sexto a noveno grado en las zonas rurales. Consultado en: www.mineduccion.gov.co/1621/article-82781.html

Tabla 1:

Características población objeto de estudio en el Centro Educativo Rural el Edén.

ITEM	DESCRIPCIÓN
Grados:	4° y 5°
Ubicación:	Sede principal vereda El Edén, Granada
Estrato:	1 y 2
N° de estudiantes (población):	8
N° de estudiantes participes de la investigación (muestra):	8
Género:	Hombres: 2 Mujeres: 6
Edades:	Entre los 9 y 13 años
Sala de informática	Cuenta con una sala de informática
Equipos de audio:	No existen
N° de equipos de cómputo	54
Número de otros equipos para el trabajo	Dos <i>Smart Tv</i> y dos <i>Video Beam</i> .

Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores, San Luis.

Esta Sede Educativa está ubicada en el casco urbano del municipio de San Luis, específicamente en el Barrio el Manantial, donde se imparte educación básica primaria bajo el modelo Aceleración del Aprendizaje¹⁵ a niños y niñas en situación de extraedad.

En la actualidad, la sede educativa cuenta con 81 estudiantes distribuidos de la siguiente manera: 28 estudiantes en grupo aceleración I, 25 estudiantes en el grupo aceleración II, y 28 en el grupo aceleración III.

Las características principales de la población estudiantil a la cual se dirige el proyecto se observa en la tabla 2, donde además se presenta la dotación tecnológica disponible en la institución para la ejecución del proyecto. Es de anotar que la sede en sí misma no cuenta con recursos tecnológicos, pero en la sede principal ubicada a 5 minutos aproximadamente, se encuentra la sala de sistemas con los equipos de cómputo que son usados por los estudiantes de aceleración del aprendizaje.

Tabla 2:

Características población objeto de estudio en la Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.

ITEM	DESCRIPCIÓN
Grados:	4° y 5° (Aceleración del Aprendizaje III)

¹⁵ Aceleración del Aprendizaje es un modelo educativo flexible que atiende población en extraedad entre los 10 y los 15 años de edad que no ha podido culminar su primaria, permitiendo a los estudiantes avanzar varios grados en un año y superar su desfase edad-grado (MEN 2010)

ITEM	DESCRIPCIÓN
Ubicación:	Sede Emprendedores, San Luis
Estrato:	0, 1 y 2
N° de estudiantes (población):	28
N° de estudiantes participes de la investigación (muestra)	20
Género:	Hombres: 17 Mujeres: 11
Edades:	Entre los 9 y 16 años
Sala de informática	La sala de informática usada, está en la sede principal.
Equipos de audio:	No existen
N° de equipos de cómputo	40 (disponibles en la sede principal)
Número de otros equipos para el trabajo	Un Smart Tv

Institución Educativa Pascual Correa Flórez, Centro Poblado Minas - Amagá

La institución educativa Pascual Correa Flórez está ubicada en el centro poblado Minas del Municipio de Amagá e imparte educación formal en los niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, en Jornada completa y calendario A.

En la actualidad, la institución cuenta con 763 estudiantes distribuidos en 4 sedes: 3 sedes de primaria y 1 de secundaria.

Las características principales de la población estudiantil a la cual se dirige el proyecto se observa en la tabla 3, donde además se presenta la dotación tecnológica disponible en la institución para la ejecución del proyecto.

Tabla 3:

Características población objeto de estudio en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez.

ITEM	DESCRIPCIÓN
Grado:	5°
Ubicación:	Institución educativa pascual correa Flórez, centro Poblado Minas - Amagá
Estrato:	1 y 2
N° de estudiantes (población):	30
N° de estudiantes participes de la investigación (muestra):	29
Género:	Hombres: 17 Mujeres: 13
Edades:	Entre los 9 y 11 años
Niños con necesidades educativas.	2

ITEM	DESCRIPCIÓN
Sala de informática	Cuenta con una sala de informática
Equipos de audio:	Equipo de sonido, parlantes
N° de equipos de cómputo	15
Número de otros equipos para el trabajo	1 tablero digital y dos Video Beam.

Para la ejecución del proyecto se tiene en cuenta tres fases (ilustración 4). La primera, denominada de diseño, en la que se estructura el diseño curricular y la planeación estratégica con base en los lineamientos curriculares, los estándares de competencias, los dominios y los niveles del área de matemáticas. A partir de ésta, se planean las actividades propuestas para desarrollar con los estudiantes durante todo el proceso de ejecución de la investigación. En la segunda, que definimos como fase de aplicación, los estudiantes realizan las diferentes pruebas y actividades que son planeadas. La tercera, denominada de evaluación se encarga de valorar el impacto que tiene el proyecto en los estudiantes, las competencias que desarrollan en el área de matemáticas con respecto a la solución de situaciones mediante la aplicación de las operaciones básicas y la articulación con los ambientes virtuales de aprendizaje en el desarrollo de éstas.



Ilustración 4: Diagrama del diseño metodológico: modelo propuesto por Rico (2011) en su tesis: diseño y aplicación de ambientes virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado decimo de la I.E Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Imagen de autoría propia (visualización del video Donald en el país de las matemáticas en el CER El Edén).

FASE DE DISEÑO

Esta fase se desarrolla entre enero de 2015 y junio de 2015.

Está conformada por las siguientes actividades:

Prueba diagnóstica

Después de realizar un análisis frente a la problemática que vienen presentando los estudiantes de los grados cuarto y quinto de las Instituciones Educativas Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, la Institución Educativa San Luis del Municipio de San

Luis y el Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada con relación a la solución de operaciones básicas, el equipo de docentes que hace parte de este proceso de investigación opta por elaborar y aplicar una prueba diagnóstica que permita dar cuenta del nivel de desempeño inicial de los estudiantes con respecto a la aplicación de dichas operaciones en la solución de problemas, al igual que a la parte técnica en el desarrollo de las mismas.

Para ello, se hace la lectura del documento: “*Reflexiones sobre la evaluación de la calidad del aprendizaje en la práctica pedagógica en la escuela primaria*” de Leyva et al. (2008), con el fin de identificar las dimensiones de contenido en el área de matemáticas, siendo éstas: numeración, cálculo, geometría, magnitudes, tratamiento de la información y dominio variacional. Así mismo, se identifican los dominios cognitivos de las matemáticas que están relacionados con comportamientos, destrezas y habilidades requeridas, los cuales son clasificados finalmente en tres niveles.

Después de tener conceptos claros sobre el documento que se lee, se elabora un ejercicio inicial de construcción de preguntas o planteamiento de situaciones problema, a la par, se hace una matriz que incluye los niveles, los dominios y la situación planteada. El objetivo de esta matriz (tabla 4) es que se logren ubicar allí las situaciones problema o preguntas de acuerdo a su nivel y dominio y así poder identificar la tendencia mayor. De igual manera, esta matriz, permite establecer una relación entre el documento que lee y el documento de los estándares básicos del área de matemáticas que propone el Ministerio de Educación

Nacional, donde se encuentran los pensamientos matemáticos, las competencias y los estándares ubicados de acuerdo a cada tipo de pensamiento.

Tabla 4:

Matriz utilizada para definir la primera prueba a aplicar a los estudiantes, teniendo en cuenta la ubicación de las situaciones en su respectivo nivel y dominio.

NIVELES Y CATEGORÍAS DE LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS								
SITUACIÓN PROBLEMA	NIVELES			DOMINIOS				
	1	2	3	NUMÉRICO	GEOMÉTRICO	DE MEDIDA	TRATAMIENTO DE LA INF.	VARIACIONAL
	Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada. Para ello deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear textos e interpretar los conceptos de modo que se traduzca de forma literal las propiedades esenciales en que este se sustenta. (Leyva et al., 2008, p. 3)	Capacidad del alumno para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada, enmarcada ésta en situaciones que tienen una vía de solución conocida y reflexionar sobre sus relaciones internas. (Leyva et al., 2008, p. 3)	Capacidad del alumno para resolver problemas propiamente dichos, la creación de textos, ejercicios de transformación, identificación de contradicciones, búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento lateral, entre otros, donde la vía, por lo general, no es conocida para la mayoría de los alumnos y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. (Leyva et al., 2008, p. 3)	Relacionado con la comprensión del significado del número y la estructura del sistema de numeración; del significado de las operaciones en contextos diversos, de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas; del uso de los números y las operaciones en la resolución de problemas diversos. (Leyva et al., 2008, p. 5)	Comprende atributos y propiedades de figuras y objetos bidimensionales y tridimensionales; las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad; los diseños y construcciones utilizando representaciones de cuerpos y figuras geométricas; la ubicación de objetos en el plano y en el espacio; las representaciones verbales y gráficas de recorridos y el reconocimiento de ángulos y polígonos, su clasificación y propiedades. (Leyva et al., 2008, p. 5)	Implica la construcción de conceptos de cada magnitud, procesos de conservación, unidades de medida, estimación de magnitudes y de rangos, selección y uso de unidades de medida y de patrones, sistemas monetarios y sistema métrico decimal. (Leyva et al., 2008, p. 5)	Relacionado con la recolección, organización e interpretación de datos, la identificación y el uso del promedio (media) y el uso de diversas representaciones de datos para la resolución de problemas. (Leyva et al., 2008, p. 6)	Relacionado con el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia, el uso de conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad y a la variación inversa, en contextos aritméticos y geométricos. (Leyva et al., 2008, p. 6)

<p>mujeres respondieron la encuesta? 2. ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de hombres y la cantidad de mujeres encuestad@s?</p>								
<p>SITUACIÓN PROBLEMA</p>	<p>NIVELES</p>			<p>DOMINIOS</p>				
	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>NUMÉRICO</p>	<p>GEOMÉTRICO</p>	<p>DE MEDIDA</p>	<p>TRATAMIENTO DE LA INF.</p>	<p>VARIACIONAL</p>
<p>En la finca de don Pedro tienen 345 hectáreas de tierra que quiere distribuir para producir yuca, maíz, frijol, caña panelera, y hacer un establo para su ganado. ¿cuántos productos pretende producir don Pedro en su finca? Si quiere extensiones de tierra iguales para cada uno de sus productos ¿Cuántas hectáreas debe asignar para cada producto?</p>								
<p>Después de sembrar sus cultivos y construir su establo don Pedro compró 645 vacas lecheras, las cuales ordeña todos los días de madrugada, don Pedro nos contó que estaba muy contento con las vacas porque cada una producía 23 litros de leche diariamente, pero que aún le faltaba conseguir un contenedor suficientemente grande para almacenar la producción de leche diaria y otro para almacenar la leche semanalmente, pues el carro solo viene los sábados a recoger su producto. Para ayudar a don Pedro debemos responder las siguientes preguntas.</p>								

De las situaciones planteadas en la matriz, se seleccionan 8, tratando de apuntar a los cinco dominios: numérico, geométrico, de medida, tratamiento de la información y variacional.

La unidad didáctica como guía que orienta el aprendizaje a través de herramientas interactivas.

A continuación se realiza una prueba diagnóstica, donde los estudiantes desarrollan operaciones básicas matemáticas y las aplican a diversas situaciones problema. Se plantea un ejercicio en el que además del papel y el lápiz se corresponde con otras herramientas interactivas que presentan algunas características adicionales como el acceso a los conceptos a través éstas. Para ello, se utiliza una unidad didáctica estructurada y organizada en la que se presenta de manera clara la introducción al tema, el desarrollo del mismo y la aplicación a partir de actividades interactivas.

Delgado y Solano (2009) cuando se refieren al trabajo con materiales multimedia interactivos, en la aplicación de esta técnica, definen que es necesario que el docente evalúe muy bien el material que le entrega al estudiante, de manera que posea todos los requerimientos necesarios tanto en el área de competencias para su utilización como en los contenidos que se aplican. Además, se debe establecer una guía que oriente la utilización de éste.

En este orden de ideas, Rodríguez (2008) expresa que el proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales, requiere del diseño de unidades didácticas, las cuales deben contener elementos que mejoren la efectividad en este proceso.

Para Zapata (2005), citado en Rodríguez (2008), las dimensiones que comúnmente se aceptan en el currículo son los objetivos, los contenidos, la evaluación, los métodos y las condiciones de aprendizaje. Siendo estas dos últimas determinadas por los recursos y las estrategias de enseñanza que son las que le ofrecen al docente mayores posibilidades de autonomía pedagógica.

Es así como Rodríguez (2008) propone tres elementos fundamentales que debe contener una unidad didáctica en entornos virtuales de aprendizaje, siendo ellos: los objetivos, los contenidos y los criterios de evaluación, los cuales se complementan con los métodos didácticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la unidad didáctica queda elaborada como se propone en la tabla 5.

Tabla 5:

Unidad didáctica¹⁶.

Autores de la Unidad	
Nombres y Apellidos	LUCERO RENTERÍA MATURANA
	FLOR MARÍA LÓPEZ BOTERO
	FABIÁN ANTONIO VERGARA MAZO
Institución Educativa	I.E PASCUAL CORREA FLOREZ - I.E SAN LUIS-C.E.R EL EDEN
Ciudad, Departamento	Amagá-San Luis y Granada

¹⁶ Diseño tomado del curso CREATIC del Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de las TIC de Colombia.

¿Qué? - Descripción general de la Unidad	
Título	<i>(Operaciones básicas mediadas por ambientes virtuales)</i>
Resumen de la Unidad	<i>Con esta unidad se pretende que nuestros estudiantes, se familiaricen con la solución de operaciones básicas a través de herramientas tecnológicas. Se utilizan algunos recursos digitales como un video de motivación, páginas educativas para la solución de operaciones básicas y problemas matemáticos de aplicación.</i>
Área	<i>Matemáticas</i>
Temas principales	<i>Suma, resta multiplicación y división. Problemas de aplicación.</i>
¿Por qué? – Fundamentos de la Unidad	
Objetivos de Aprendizaje	<i>- Utilizar los Ambientes Virtuales de Aprendizaje para fortalecer la comprensión de las operaciones básicas.</i>
¿Quién? - Dirección de la Unidad	
Grado	<i>Cuarto y quinto</i>
Habilidades Pre-requisito	<i>-Conocimientos básicos del computador -Conocimiento del algoritmo de las operaciones básicas</i>
¿Dónde? ¿Cuándo? – Escenario de la Unidad.	
Ubicación	<i>la unidad didáctica se trabaja en el aula de sistemas de las instituciones- en tres sesiones de una hora</i>
Tiempo aproximado	<i>3 sesiones (una de 120 minutos y otra de 60 minutos).</i>
¿Cómo? – Detalles de la Unidad	
Metodología de aprendizaje	<i>Evaluación formativa: El modelo de evaluación formativa se emplea para apoyar al alumno en su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para mejorar.</i>

Procedimientos Instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)			
Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas didácticas
SESIÓN 1			
40 minutos	<i>Observar el video introductorio de las operaciones básicas</i>	<i>El docente presenta el video y hace una reflexión sobre la importancia de las matemáticas</i> https://www.youtube.com/watch?v=er0hcOBHC6Y	<i>video Beam computador</i>
80 minutos	<i>crear y solucionar ejercicios de operaciones básicas</i>	<i>El docente da las instrucciones para ingresar a la página, donde se crean y solucionan operaciones básicas</i> http://www.educalim.com/biblioteca/mate/mate.html	<i>computadores</i>
SESIÓN 2			
50 minutos	<i>solucionar problemas donde se utilizan operaciones básicas</i>	<i>El docente da las instrucciones para ingresar a la página, donde se crean y solucionan problemas en los que se utilizan las operaciones básicas.</i> http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/6EP_Mate_cas_ud1_problema218/frame_prim.swf	<i>computadores</i>
10 minutos	<i>Expresar dudas e inquietudes</i>	<i>Aclara dudas de los estudiantes</i>	
Evaluación			
<p><i>La evaluación se realiza a través de las diferentes actividades y teniendo en cuenta los indicadores de desempeño.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>-Resuelve situaciones en las que interviene la adición y la sustracción.</i> <i>-Utiliza las tablas de multiplicar en el algoritmo de la multiplicación y la división.</i> <i>-Resuelve de manera técnica las operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división.</i> 			
Materiales y Recursos TIC			
Hardware o equipos			

se ha visto en la necesidad de implementar herramientas tecnológicas bajo web, con las cuales se medie la comunicación e información de manera interactiva y didáctica. En este sentido, el estudiante aprende jugando y adquiere los conocimientos de una manera autónoma, donde el docente es un orientador del proceso.

Hot Potatoes: una herramienta que posibilita la evaluación interactiva.

Colmenares (2012), plantea que los enfoques de la enseñanza y el aprendizaje, han dado la pauta de cómo deben desarrollarse las acciones evaluativas, por tanto, en la medida en que cambia la manera de entender los procesos de aprendizaje, se debe pensar en cómo llevar a cabo la evaluación de los estudiantes. Uno de estos enfoques está relacionado con las TIC porque gracias al surgimiento y aplicación de las mismas en las aulas de clase, se ha redimensionado la concepción de la evaluación y por ende, las prácticas de los docentes en AVA. Esta concepción coincide en que el referente central en el proceso de evaluación es potenciar el protagonismo del estudiante, de tal manera que desarrolle mayor autonomía académica, avance a su propio ritmo, sea más independiente y logre identificar las debilidades y aciertos en su aprendizaje.

En este orden de ideas, Bransford, Brown y Cockings (2004), citado en Peñalosa (2010), sugieren que los AVA estén centrados en a) el estudiante como protagonista y agente, b) el conocimiento y las competencias, c) la evaluación para ayudar a los estudiantes a tener una valoración de su propia comprensión y d) la comunidad, que es la que propicia la colaboración con otros estudiantes.

Así mismo, Herrera (2002), manifiesta que el aprendizaje mediado por computadora está alcanzando niveles importantes de difusión y que los procesos cognitivos pueden ser ampliados, enriquecidos o sustituidos por medios virtuales.

También Quintero, Munévar y Alvarez (2009), hablan de los AVA, los cuales ofrecen la oportunidades para usar recursos multimedia como texto, imágenes, animación y sonido, lo que se convierte en un factor motivacional dentro del proceso de representación de símbolos, conceptos y temáticas. “Resultados de estudios e investigaciones mostrados por Galvis (1997), Gallego (2004), Gardner (2005), González, Duque y Ovalle (2008), Negroponte (1995), Rogers y Freiberg (1986), Silvio (2000)” (Quintero et al., 2009, p.15.), entre otros, permiten dar cuenta de la pertinencia y la utilidad de las plataformas tecnológicas para fortalecer la parte motivacional, el desarrollo de la creatividad, la inteligencia, el aprendizaje autónomo, el lenguaje, los estilos de aprendizaje y el pensamiento de los estudiantes.

Retomando la evaluación en entornos virtuales, Bransford et al. (2004), citado en Pérez y Villalustre (2013) definen que la evaluación en estos entornos contempla ciertas peculiaridades debido a que el aprendizaje está mediado por herramientas tecnológicas y herramientas de comunicación novedosas.

Según Morgan y O’Reilly (2002), citado en Rubio, García y Millet (2010), la evaluación en entornos virtuales aporta una serie de oportunidades como: “autoevaluación y evaluación por pares, tareas colaborativas, diálogo y debate en línea, simulación y desempeño de roles, solución de problemas y portafolios”. (Morgan y O’Reilly, 2002, citado en Rubio et al., 2010, p. 50) Todas estas oportunidades apoyadas

por los recursos que brindan las plataformas tecnológicas de los espacios virtuales educativos y las herramientas *web 2.0* como (*wikis, blogs, redes sociales, podcasts, presentaciones on-line, etc.*). Para que las evaluaciones en los entornos virtuales sean válidas, auténticas e inclusivas, de acuerdo a Rubio et al. (2010) deben reunir una serie de aspectos como:

1. Clara fundamentación y enfoque pedagógico consistente. Las decisiones que se tomen respecto a la evaluación deben tener bases fundamentales explícitas y orientadas al aprendizaje, además ser significativas y desarrollar las habilidades deseadas.
2. Valores, propósitos, criterios y estándares explícitos. Los valores y criterios utilizados para juzgar deben apuntar al logro del alumnado y deben ser de conocimiento general.
3. Tareas de evaluación auténticas y holísticas. Se debe motivar al alumnado para que se ocupe de eventos de la vida real.
4. Grado de facilitación de estructura. Permite el desarrollo de habilidades del estudiante dirigidas al logro de la autodirección.
5. Suficiente evaluación formativa y a tiempo. La evaluación debe ser motivante, estratégica y proporcionar alguna estructura al aprendizaje.
6. “Conocimiento del contexto de aprendizaje y percepciones. Se debe considerar el conocimiento de los contextos del alumnado, así como sus percepciones acerca de las tareas de evaluación”. (Rubio et al., 2010, p. 51)

Frei, Gammill e Irons (2007), citado en Zúñiga (2015) sostiene que con el uso de recursos tecnológicos, no solo el docente sino los estudiantes, deberían ser partícipes de

la evaluación. En la actualidad, se deben formar estudiantes más críticos y más responsables con su propio aprendizaje, por lo tanto una buena opción para fomentar estas habilidades podría ser la utilización de herramientas virtuales con las que el estudiante pueda practicar los contenidos vistos en clase en horas de estudio independiente.

En un estudio realizado por Karagiani (2012), citado en Zúñiga (2015) se encontró que el uso de pruebas formativas diseñadas con una herramienta de autor mejoró el rendimiento académico de sus estudiantes y contribuyó a cambiar la actitud negativa que tenían frente a la evaluación. En este sentido, no es necesario diseñar estrategias didácticas completamente nuevas, sino redescubrir qué potenciales ocultos tienen los enfoques tradicionales y transformarlos con las nuevas alternativas que brindan los recursos tecnológicos como en este caso, las herramientas de autor.

Según Meriño, Lorente y Gari (2011), con el desarrollo de las nuevas TIC y su impacto en el sector educativo, nuevas formas de evaluar se han puesto en práctica y con varios instrumentos, buscando el mejoramiento de este proceso: cuestionarios, pruebas objetivas, foros y multiplicidad de actividades como sopas de letras, crucigramas, apareamientos, relación de imágenes, entre otros, elaborados con la ayuda de algunas herramientas que permiten que los estudiantes interactúen, aprendan y

reconozcan sus logros o dificultades, como es el caso de *Hot Potatoes*, *Jclick*, *Edilim*¹⁷ y otros que de igual manera permiten que la evaluación sea más dinámica.

En este caso en particular, se hace referencia a la herramienta de *Hot Potatoes*. García, Morales, Cázares y Méndez (s.f), la describen como una herramienta de autor que contempla seis tipos de ejercicios y que fue elaborada por University of Victoria CALL Laboratory Research and Development, en Toronto, Canadá, la cual permite elaborar ejercicios interactivos basados en páginas web de seis tipos básicos. La interactividad de los ejercicios se ejecuta por medio de *JavaScript*¹⁸. Los ejercicios que se generan son páginas web estándar que utilizan código XHTML para la visualización y JavaScript para la interactividad. Estos estándares W3C (World Wide Web Consortium, Consorcio de la Web), son soportados por todos los navegadores modernos.

Es importante tener en cuenta que esta herramienta permite publicar los ejercicios en un servidor web.

Es de destacar, según García et al. (s.f) que esta herramienta permite realizar actividades interactivas delimitadas con tiempo y retroalimentación y que de acuerdo a sus experiencias con la utilización de la misma, lograron conocer diversos tipos de

¹⁷ EdILIM es un software para crear materiales educativos, especialmente ejercicios aplicables a la docencia y accesibles en forma web. Consultado en: iblotecabiologia.usal.es/tutoriales/EDILIM/qu_es_edilim_dnde_lo_encuentro.html

¹⁸ JavaScript es un lenguaje de programación, al igual que PHP, si bien tiene diferencias importantes con éste. JavaScript se utiliza principalmente del lado del cliente (es decir, se ejecuta en nuestro ordenador, no en el servidor) permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web. Consultado en: aprenderaprogramar.com/index.php?...javascript...javascript...

ejercicios con los cuales elaboran diferentes actividades con propósitos específicos para varias áreas académicas. Así mismo, consideran que *Hot Potatoes* es una herramienta amigable en relación con los íconos, interfaz y usabilidad. Le permite tanto al docente como al estudiante hacer uso de su creatividad e imaginación y lo mejor de todo es que con estos entornos virtuales se logra evaluar con rapidez la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, retroalimentando y corrigiendo cuando sea necesario.

Zúñiga y Seravalli, (2014), citado en Zúñiga (2015) también manifiestan que estas herramientas de autor, proveen al estudiante de realimentación inmediata y que a diferencia de los materiales impresos, permite que las actividades se realicen varias veces hasta que los estudiantes se sientan satisfechos con su desempeño, sin tener que borrar lo que ya está escrito, para comenzar de nuevo.

En esta investigación, se articula *Hot Potatoes* con el trabajo de los estudiantes desde dos tipos de actividades en particular: *JCross* y *JMatch*

La primera permite diseñar crucigramas que se pueden completar *on-line* y se pueden utilizar parrillas de hasta 20 x 20 letras (ilustración 5).

La segunda permite crear ejercicios de emparejamiento u ordenación. A la izquierda aparece una lista de objetos fijos que pueden ser imágenes o texto y a la derecha una lista de objetos desordenados, con el fin de relacionar los objetos de la derecha con los objetos de la izquierda (ilustración 6).

Los dos ejercicios propuestos para los estudiantes se encuentran en la URL:

<http://flor4364.wix.com/unidadidacticooperacio#!recursos/c1ek4>

EMPAREJAMIENTO MATEMÁTICO
Operaciones Matemáticas Básicas

Haz que concidan los elementos de la derecha con los de la izquierda. Para ello mueve el elemento de la derecha al lado de su pareja de la izquierda.






Para juntar o unir cantidades para obtener un total la operación que debemos realizar es una	
Para conocer el total de una cantidad que se repite muchas veces, la operación a realizar es la	
Para repartir o distribuir una cantidad en partes iguales debo hacer una	
Una división es exacta cuando su residuo es igual a	
Para quitar elementos de una cantidad o calcular una diferencia, lo que debo hacer es	

Ilustración 5: Actividad en *JMatch*. Fuente: autoría propia.

CRUCINÚMERO
Crucigrama

Completa el crucigrama haciendo uso de tu cuaderno para hacer las operaciones que necesites. Luego haga clic en "Check" para comprobar su respuesta. Si usted está atascado, puede hacer clic en "Pista" ó "Hint" para obtener una casilla gratis. Haga clic en un número del crucigrama para ver la pista o pistas para ese número.

Horizontal

2. Carolina llenó un álbum con 2640 láminas. Si por cada página pegó 8 láminas, el número de páginas que tiene el álbum es de ____.

3. Cuántos metros me faltan para llegar a una tienda que está a 31 m de mi casa, si he caminado 17 m? me faltan ____ metros para llegar a la tienda.

4. El resultado de la operación $4500 + 324 + 50730 + 35$ es ____.

5. Un terreno está limitado por una cerca. La cerca forma un cuadrado que tiene un perímetro de 2.640 metros. De acuerdo al anterior enunciado, la medida de cada es de ____ centímetros.

7. En la finca de don Pedro tienen 345 hectáreas de tierra que quiere distribuir para producir yuca, maíz, frijol, caña panelera y plátano. Si quiere extensiones de tierra iguales para cada uno de sus productos ¿Cuántas hectáreas debe asignar para cada producto? Para cada producto debe asignar ____ hectáreas.

8. El resultado de la operación 45070×35 es ____.

9. Juan y Micol salen en bicicleta a hacer deporte durante dos días. El lunes recorrieron 42 km y el martes 27 km. Durante los dos días, la cantidad de metros que recorrieron Juan y Micol fue de ____ metros.

Vertical

1. El resultado de la operación $50880 - 34568$ es ____.

3. Patricia y Andrés reúnen su dinero y juntan \$ 3.000. Si Patricia tenía \$1.200, Andrés tenía ____ pesos.

6. Lucía desea cambiar las cortinas de su casa. Entonces decide comprar 4 metros de tela azul y 5 m de tela blanca. Si cada metro le cuesta \$7.500, toda la tela le vale ____ pesos.

7. El resultado de la operación 491237 es ____.

Ilustración 6: Actividad en *JCross*. Fuente: autoría propia.

Es importante indicar que para la selección de esta herramienta se tuvo en cuenta los diversos aportes enunciados a lo largo del documento y sobre todo considerando las posibilidades que se tienen en el manejo de la misma, es decir, los estudiantes pueden resolver las actividades online o se puede descargar en el PC sin necesidad de la conexión a Internet, que en ocasiones se vuelve un poco complicada.

Los videos como estrategia de enseñanza y métodos efectivos para el aprendizaje.

A través de los años se viene buscando e implementando en las instituciones educativas nuevas estrategias de enseñanza, con el fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes en las diferentes áreas académicas. En relación con el área de matemáticas donde se perciben algunas falencias en la conceptualización de términos que son clave para el avance de otros, se centra el interés en el uso de las nuevas TIC, donde el docente prefiere utilizar AVA como un medio para conseguir de una manera efectiva y eficiente el aprendizaje en los estudiantes.

Podría considerarse que el docente está en constante búsqueda de herramientas educativas en las que se propicie espacios adecuados para la construcción del conocimiento de los estudiantes y es de anotar que existen muchos medios para ello, sin embargo, en este trabajo, se hace referencia a los videos educativos, en los que los estudiantes se convierten en protagonistas, demostrando sus habilidades a través de la apropiación y el dominio de los temas.

Según Díaz y Noriega (2009), hay quienes consideran el video como material de apoyo de clases magistrales, pero para quienes hacen uso de ellos, se convierten en

herramientas de transformación, en el sentido que la innovación docente es el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con objetivos precisos, las herramientas técnicas, científicas y metodológicas que están al alcance.

Por lo anterior, en la ejecución de este proyecto, se hace uso de los videos como una posibilidad para acceder al conocimiento. Se trata no solo de observar algo que ya ha sido construido por otras personas, es un ejercicio de comprensión de conceptos para lograr explicar a otros el dominio sobre un tema determinado.

Monteagudo, Sánchez y Hernández (2007), hacen una clasificación de los métodos de enseñanza así: materiales convencionales, audiovisuales y nuevas tecnologías. Los videos son una modalidad que se encuentran entre los grupos dos y tres. Continuando con sus exposiciones sobre el video, Monteagudo et al. (2007) establecen que el video puede ser utilizado como un medio audiovisual de enseñanza porque combina elementos de los otros medios como fotografías, imágenes en movimiento, texto, sonidos cuya función es favorecer el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Gracias a la cantidad de herramientas que incluye el video, puede haber una mejor apropiación de los conceptos, con lo cual se fortalecen los conocimientos.

El vídeo en el aula ofrece la posibilidad de otros soportes como el audio o el texto escrito; además permite contextualizar cualquier situación de comunicación, mostrando la localización espacial y temporal de la actuación comunicativa, en tanto que se pueden apreciar las actitudes, los patrones interactivos de los exponentes y la sensibilización del aprendizaje sobre las formas de organizar lo que se dice, los recursos y elementos que se utilizan con este fin.

Según Pérez (2007), el video en educación puede utilizarse de manera informativa, como intervención educativa, para resumir los contenidos y motivar a los sujetos hacia la información que se les presenta. También durante el proceso de formación, se utilizan para transmitir nuevos datos y presentar casos con sus posteriores análisis. Los videos se pueden considerar como instrumentos indicados para realizar trabajos de investigación en todos los niveles. De ahí que una actividad realizada por los estudiantes a través de un video, les permite obtener un doble aprendizaje: el descubrimiento del grupo y el descubrimiento de nuevas dimensiones de la realidad.

De otro modo, para Pérez (2007), el video facilita el aprendizaje a través de la reflexión, la crítica y la integración teórico-práctica. Además manifiesta que puede convertirse en un aliado importante para adecuar las tareas de aprendizaje a distintos tipos de inteligencia como (verbal, auditiva y kinésica).

Para Estriégana y Barchino (2013), la introducción de videos en el aula, es una metodología en la que se ve beneficiado el alumnado, dado que aporta flexibilidad y dinamismo al aprendizaje, proporcionándoles espacios para la reflexión y la participación, además aprenden más cuando interactúan cooperativamente. Por ello deben recibir información pero también deben ser capaces de buscar y estudiar de forma autónoma, para aplicar los conocimientos adquiridos. Por otra parte, estos recursos permiten crear espacios comunes para comunicarse, trabajar colaborativamente y exponer sus trabajos, empleando el video como formato de presentación, para dar a conocer un tema.

De Souza y Ferreira (2007) afirman que el video digital favorece una nueva postura pedagógica, una acción que le permite al maestro mejorar la visión crítica de los medios y la construcción de los conocimientos, que son fundamentales en el proceso educativo.

García y Valcárcel (2009), citado en García (2014), establece que durante los últimos años el video se ha considerado como un medio técnico de gran proyección, debido al interés que ha despertado en la sociedad. Con la ayuda de los videos, ya no es necesario buscar a una persona físicamente para que ofrezca sus explicaciones, lo que permite ahorrar tiempo y dinero. Internet ofrece una variada y significativa oferta en videos con los cuales se pueden entender cantidad de temas en los que muchas veces no se avanza durante la clase.

García (2014), afirma también que el video utilizado con fines didácticos tiene un gran potencial y su utilización en las aulas de clase se convierte en una excelente alternativa para el logro de aprendizajes significativos.

Considerando lo anteriormente expuesto sobre la validez y enormes beneficios que se obtienen con la elaboración de videos para explicar diferentes temas, en las tres instituciones donde se ejecuta el proyecto, se graban algunos videos en los que los protagonistas principales son los estudiantes.

Se inicia el proceso con un ejercicio de preparación en cada uno de los temas que son propuestos por los docentes encargados de la investigación. Los estudiantes seleccionan los temas, teniendo en cuenta sus habilidades para el manejo de los mismos.

Es de anotar que para el proceso de diseño se tienen en cuenta los siguientes pasos:

- Propuesta de temas por los docentes.
- Selección de temas por parte de los estudiantes.
- Preparación del tema.
- Ejercicios de grabación.
- Grabación final.

***Edmodo* y el trabajo colaborativo**

Marttunen y Laurinen, (2007), citado en Sáez, Fernández y García (2012) relacionan las actividades cooperativas con las herramientas y aplicaciones que aportan las TIC dando lugar a una interdependencia positiva y un enriquecimiento entre los alumnos, sobre todo cuando se aplican con la metodología adecuada.

En este sentido, es posible entender como lo enuncian Sáez et al. (2012) que las estrategias metodológicas que se vinculan al aprendizaje cooperativo pueden presentar numerosas posibilidades que se pueden reforzar con los recursos que aporta la tecnología educativa. Un ejemplo de ello es la herramienta *Edmodo*, la cual es definida como “una plataforma de aprendizaje social gratuita y segura tanto para profesores como para estudiantes. Organiza los grupos, datos, asignaciones y notas de un modo estructurado (Learning Management System, LMS). Se estructuran las asignaciones, que pueden partir de un repositorio.” (Sáez et al., 2012, p.56).

En esta plataforma se puede organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de diversos proyectos. Holland y Muilenburg (2011), citado por Sáez et al. (2012)

argumentan que dentro de un entorno seguro y que sea moderado por el docente, los estudiantes aprenden a pensar críticamente, además al contar con la posibilidad de enviar y recibir mensajes que son controlados por el docente en todo momento, posibilita ventajas colaborativas.

Zúñiga (2015) considera que el *Edmodo* permite acceder a una red de forma más controlada. Allí los docentes pueden crear grupos de usuarios y diseñar actividades a través de un calendario de eventos y emplear una biblioteca en donde pueden guardar documentos, videos e imágenes que comparten con otros miembros del grupo. Una de las particularidades más interesante del *Edmodo*, es la accesibilidad de interactuar con la plataforma a través de dispositivos móviles, ya que tiene una aplicación gratuita para teléfonos inteligentes, donde los docentes pueden crear, revisar, calificar, subir documentos, lanzar preguntas y generar encuestas, posibilitando de esta forma una comunicación sencilla entre profesor y estudiante.

De igual forma para García, Morte y Almansa (2015), *Edmodo* es una red social educativa cuyo objetivo principal está relacionado con el aprendizaje, donde se brindan espacios para compartir información de forma útil, sencilla y de manera colaborativa entre la comunidad de aprendizaje. El éxito de las redes sociales educativas radica en el interés y dinamismo que despiertan en la sociedad actual y resultan atractivas para su proceso de aprendizaje. Para García et al. (2015) la red Edmodo, brinda una serie de ventajas.

- Contribuye a la formación integral de la persona, porque se ponen en juego competencias y habilidades relacionadas con la colaboración, el espíritu crítico y la expresión creativa.
- Aumento del sentimiento de comunidad educativa para alumnos y profesores, por el acercamiento que generan las redes sociales.
- Permiten centralizar en un único sitio todas las actividades docentes.
- Favorecen la comunicación entre los alumnos.
- Acerca la figura del docente a los estudiantes porque se interactúa por fuera de las clases.
- El aprendizaje resulta más satisfactorio para los estudiantes y se incrementa el grado de motivación.
- Las herramientas que proporciona la red social permiten al profesor hacer un seguimiento exhaustivo de su clase, de manera que se convierta en testigo del proceso de trabajo y aprendizaje de sus estudiantes.

Finalmente, *Edmodo* es una herramienta en donde se crean ambientes propicios para la enseñanza de los estudiantes, siempre y cuando se aplique con la metodología apropiada. En ella se presentan variadas estrategias que se ven reforzadas con los recursos que brinda la tecnología educativa.

Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo se caracteriza por la cooperación, ayuda y confianza entre los miembros de un grupo para alcanzar una meta, además crea autonomía en la interacción alumnos y profesor. De igual manera, busca el intercambio de información entre los

conocimientos previos y los nuevos o conocimientos adquiridos, donde los miembros aprenden de forma significativa y potencializan interdependencia positiva.

Según Rubia (2010) El aprendizaje en ambientes colaborativos, busca favorecer espacios en donde se pongan en práctica las habilidades grupales e individuales, a partir del debate para descubrir nuevos conceptos. Además se requiere que cada uno de los participantes sea responsable de su aprendizaje y aporte al crecimiento grupal.

Por su parte Glinz (2005) propone tres estructuras que forman el trabajo colaborativo.

- La competencia, a través de la cual los alumnos tratan de alcanzar las metas. Ésta se logra cuando el grupo en su totalidad contribuye a conseguir el objetivo (si yo gano, tú ganas).
- La cooperación, en la cual los alumnos practican interdependencia positiva, además de lograr un crecimiento personal y social.
- El individualismo, que aporta solamente a un crecimiento personal e individual, tendiendo a un aislamiento del alumno, que en ocasiones puede provocar daños en su interior.

Desde las actividades que se proponen en la plataforma *Edmodo*, se evidencia el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes a través de la exploración, reflexión, comentarios y debates, en donde el papel del docente es de guía y facilitador en el proceso de conocimiento. De esta manera se comparten soluciones de operaciones

básicas y problemas matemáticos, donde los estudiantes proponen soluciones y entre ellos hacen aportes y comentarios al respecto, en aras de lograr un objetivo común.

En este trabajo de investigación, la plataforma *Edmodo* se convierte en un espacio de interacción, donde los estudiantes de las tres instituciones objeto de estudio se encuentran de manera virtual para dar solución a diversas situaciones, solucionar de manera técnica algunas operaciones y dar respuesta a varios interrogantes que proponen los docentes con el objetivo de favorecer la participación activa y la confrontación de respuestas.

FASE DE APLICACIÓN

El trabajo investigativo se ejecuta entre los meses de Julio y Noviembre de 2015. En este proceso el papel del docente es el de mediador del conocimiento a través de la aclaración de dudas y profundización de los temas abordados. Las actividades se elaboran buscando potencializar el aprendizaje de las operaciones básicas mediante ambientes virtuales de aprendizaje.

La fase de aplicación del proyecto se basa en la estructura metodológica de la Tabla 6.

Tabla 6:

Estructura metodológica de la fase de aplicación.

#	Fases	Actividad	Tiempo
1	INICIAL	Prueba diagnóstica.	Clase
2	APLICACIÓN /UNIDAD DIDÁCTICA	<i>Visualización del video introductorio de las operaciones básicas “Donald en el país de las matemáticas”.</i>	Clase
		<i>Utilización de la herramienta On-line para crear y solucionar ejercicios de operaciones básicas.</i>	Clase
		<i>Uso de la herramienta On-line para solucionar problemas donde se practican las operaciones básicas.</i>	Clase
2	APLICACIÓN /EDMODO	Visualización de video de operaciones matemáticas básicas, y solución de las situaciones propuestas	Clase/extra clase
		Solución de la prueba sobre operaciones matemáticas básicas.	Clase/extra clase
		Desarrollo de Prueba <i>on line</i> sobre situaciones y operaciones matemáticas básicas.	Clase/extra clase

#	Fases	Actividad	Tiempo
3	EVALUACIÓN	Apareamiento de operaciones básicas a través de <i>Hot Potatoes</i> .	Clase
		Solución de crucigrama sobre las operaciones básicas mediante <i>Hot Potatoes</i> .	Clase
		Elaboración de videos por los estudiantes	Clase y extra clase

Aplicación de la prueba diagnóstica

De las situaciones planteadas en la matriz, se seleccionan 8, tratando de apuntar a algunos de los dominios en las matemáticas. Es así como se elabora la prueba diagnóstica en la cual también se presentan cuatro operaciones: adición, sustracción, multiplicación y división, de tal manera que para el desarrollo de las mismas, el proceso es más bien técnico.

A continuación la prueba diagnóstica elaborada en google drive, disponible en https://docs.google.com/forms/d/1TBgt64VrS7_CEJGO5kbX_MqJ5tl9GAKQbOPoOsoY1H0/viewform.

Prueba diagnóstica

*Obligatorio

Nombre: *

Escribe tu nombre y apellidos completos "recuerda que los nombres y apellidos empiezan con letra mayúscula"

Institución: *

Escribe el nombre de la institución educativa a la cual perteneces.

Grado: *

Escribe el grado que cursas actualmente



Ilustración 7:

Fuente: http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/cursos/numeros_v2/contenido/un_3/imagenes/nu_act20_1.jpg

1. Un terreno está limitado por una cerca. La cerca forma un cuadrado que tiene un perímetro de 2.640 metros. De acuerdo al anterior enunciado, la medida de cada lado en centímetros es de: *

- 550 cm
- 6700 cm
- 66000 cm
- 540 cm



Ilustración 8:

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQil3gwiYHVEmYrCBS3mrttUboGCIPQ92Q4DKFK30xcWcwwWG5c>

2. La finca de don Pedro tiene 45 hectáreas de tierra que quiere distribuir para producir yuca, maíz, frijol, caña panelera y plátano. Si quiere extensiones de tierra iguales para cada uno de sus productos ¿Cuántas hectáreas debe asignar para cada producto? *

- 70 hectáreas
- 68 hectáreas
- 69 hectáreas
- 65 hectáreas

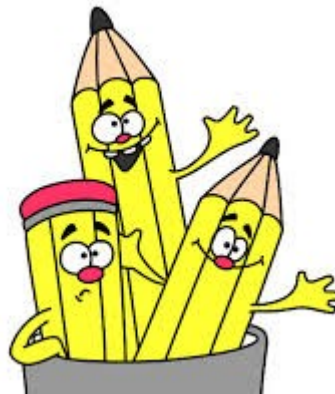


Ilustración 9:

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTEGyimhEAjBjm9JKRashJgLdcHPARviNVTyq98LqGDyg05kdx>

3. Mariana desea repartir 85 lápices entre 7 compañeros ¿Cuántos lápices le corresponde a cada niño? ¿Cuántos lápices le sobran? *

- 12 lápices y sobran 4
- 12 lápices y sobra 1

- 10 lápices y sobran 3
- 10 lápices y sobra 1



Ilustración 10:

Fuente:http://static.betazeta.com/www.fayerwayer.com/up/2011/12/zynga_dinero-660x350.jpg

4. Patricia y Andrés reúnen su dinero y juntan \$ 3.000. Si Patricia tenía \$1.200. Andrés tiene: *

- \$ 2.000
- \$ 2.200
- \$ 1.800
- \$ 2.800



Ilustración 11:

Fuente:<http://4.bp.blogspot.com/-JpPeLX7iTTk/TzTz5Vq8LOI/AAAAAAAAAEwU/mgxxoPnxz4Q/s1600/zz028011.JPG>

5. Juan y María salen en bicicleta a hacer deporte durante dos días. El lunes recorrieron 42 km y el martes 27 km. El número de hectómetros que recorrieron durante los dos días fue de: *

- 690 hectómetros
- 600 hectómetros

- 960 hectómetros
- 6.900 hectómetros

La siguiente tabla muestra la producción de bombillos de una fábrica en 6 meses. Cada bombillo del dibujo representa 20 bombillos.

Mes	Bombillos producidos
Enero	5 bombillos
Febrero	10 bombillos
Marzo	8 bombillos
Abril	5 bombillos
Mayo	3 bombillos
Junio	12 bombillos

Ilustración 12:

Fuente: Módulo de matemáticas de escuela nueva grado tercero.

6. La producción entre los meses de abril y mayo fue de: *

- 200 bombillos
- 202 bombillos
- 220 bombillos
- 11 bombillos

Observa la siguiente gráfica de barras. En ella aparecen los nombres de algunos ríos y sus longitudes expresadas en kilómetros.

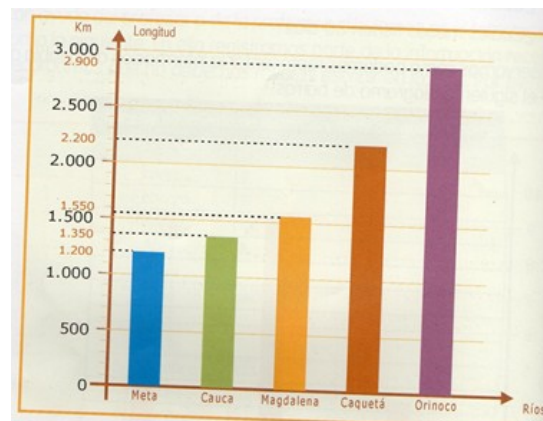


Ilustración 13:

Fuente: Módulo de matemáticas de escuela nueva grado cuarto.

7. Después de observar responde: ¿Cuál es la diferencia en longitud entre el río Orinoco y el río Magdalena? *

- 1350 km

- 3.450 km
- 2.350 km
- 4.450 km



Ilustración 14:

Fuente:<http://images2.storyjumper.com/transcoder.png?id=8i-fm54c5s0b-4ygu3oko3&width=220&height=185>

8. Para ir desde su casa al colegio, Juan recorre 105 metros y Pedro 7.500 centímetros. ¿Cuántos metros recorren entre los dos para hacer este recorrido? *

- 180 metros
- 170 metros
- 7.605 metros
- 7.000 metros

9. El cociente que se obtiene al dividir 985436 entre 3 es:

- 328478
- 238497
- 658434
- 328490

10. La diferencia entre 97438 y 65453 es:

- 32885
- 32985
- 162891
- 31985

11. Resuelve la operación: $56723 \times 46 = *$

- 269958
- 340338
- 226892
- 2609258

12. Resuelve la operación: $6548 + 3246 + 543 = *$

- 15224
- 10337
- 14337
- 10487

Enviar

Con la aplicación de esta prueba se pretende identificar en los estudiantes los niveles de competencia en la solución de las operaciones básicas de manera técnica, al igual que la aplicación de las mismas a partir de situaciones problema.

Para esta prueba inicial, no se utilizan las herramientas tecnológicas, a pesar de estar elaborada en drive. Por el contrario, cada estudiante recibe una copia de la misma para desarrollarla allí mismo, también se permite que utilicen hojas adicionales o un cuaderno para realizar los procedimientos respectivos.

Las pruebas son aplicadas en cada una de las instituciones y Centro Educativo en fechas diferentes. De igual manera, para la presentación de la prueba, no se definen tiempos, cada estudiante dispone de la intensidad que considere pertinente para dar respuesta positiva a la misma. En este sentido, la intención no es evaluar la rapidez para culminarla, sino identificar las habilidades que se tienen para dar solución asertiva a las diferentes situaciones planteadas, valorando las diferencias de cada estudiante.

En la Institución Educativa Pascual Correa Flórez de Amagá, se aplica el día 14 de agosto de 2015. La prueba la presentan 30 niños con edades entre 9 y 11 años, dándose un tiempo para ello de 60 minutos. Es aplicada entre las 2:00 pm y 3:00 pm, en la ilustración 15 se observan los estudiantes resolviendo la prueba.



Ilustración 15: Aplicación Prueba Diagnóstica en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez.
Fuente: autoría propia.

En el Centro Educativo Rural El Edén, se aplica el día 21 de agosto de 2015 a partir de las 9:45 a.m y tiene una duración de una hora y 30 minutos. Las edades de estos niños oscilan entre 9 y 11 años, aunque hay una niña del grado cuarto con problemas de visión que tiene 12 años y un niño del grado quinto con 14 años, el cual ha presentado problemas de desmotivación y bajo rendimiento académico a nivel general, en la ilustración 16 se observan los estudiantes realizando la prueba.



Ilustración 16: Aplicación Prueba Diagnóstica en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.

En la Institución Educativa San Luis, se aplica el día 20 de Agosto de 2015 a partir de las 7:00 a.m. con una duración de una hora y treinta minutos. La prueba es realizada por 20 estudiantes de aceleración, con edades entre 9 y 16 años. Es de anotar que estos niños están en situación de extra edad o bien son niños que llevan varios años repetidos en el aula regular. En la ilustración 17 se observa los estudiantes resolviendo la prueba.



Ilustración 17: Aplicación Prueba Diagnóstica en la Institución Educativa San Luis. Fuente: autoría propia.

Unidad didáctica

La aplicación de la secuencia didáctica en las tres instituciones se desarrolla así:

En el Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada, la secuencia didáctica es aplicada en dos sesiones durante los días 11 y 16 de septiembre de 2015.

En la primera sesión, se presenta a los estudiantes la secuencia didáctica disponible en <http://flor4364.wix.com/unididacticaoperacio#!recursos/c1ek4>

Allí tienen la oportunidad de interactuar con la unidad didáctica y cada uno de sus componentes. Después de hacer la parte de exploración, los estudiantes inician la observación del video: “Donald en el país de las matemáticas”. Finalizado el video, se abre un espacio de reflexión frente al mismo, donde los estudiantes de manera espontánea expresan sus conclusiones, llegando a la que ellos consideran como principal que es la de lograr entender por qué es importante estudiar matemáticas y cómo ésta se encuentra presente en todo lo que nos muestra la naturaleza.

Con respecto a la herramienta de las operaciones *On-line*, los estudiantes manifiestan que es muy buena y fácil de usar por varios aspectos: 1) porque la misma herramienta genera las operaciones, teniendo en cuenta el número de dígitos que ellos asignan. 2) Terminada la operación, descubren si está buena o mala y pueden identificar los errores para poder corregirlos.

El último recurso presentado a los estudiantes contiene diversas situaciones problema. De igual manera, que con los recursos anteriores, los estudiantes demuestran interés y motivación. Saben que para poder continuar con el siguiente punto, el anterior debe estar correcto. Así mismo, en este recurso educativo, las divisiones deben ser resueltas por medio de la sustracción, lo contrario a lo que sucede con el generador de

operaciones. En la ilustración 18 se observan los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica.



Ilustración 18: Implementación de la unidad didáctica en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.

En la Institución Educativa San Luis, del municipio de San Luis, Antioquia, la unidad didáctica es implementada en dos sesiones de clase con 22 estudiantes de aceleración del aprendizaje, y el acompañamiento del docente Norberto de Jesús Zapata Galeano.

Para la implementación de la unidad didáctica se cuenta con la sala de sistemas, en la que los niños tienen el acceso a computadores, al menos uno por parejas; por su parte, el profesor utiliza un computador y un televisor a manera de *video beam*, en el que se proyecta y se comparte con los estudiantes el trabajo a realizar, además, de la visualización del video.

Con respecto al trabajo en la plataforma virtual y la realización de las actividades en los recursos disponibles, los estudiantes manifiestan su interés y ganas de aprender, pues

se nota la participación e interacción con los diversos momentos propuestos en la clase, sin embargo, algunos niños tienen dificultades para abrir la página, principalmente por los problemas con el computador, situación que es solucionada posteriormente.

Frente a la aplicación de las actividades propuestas en la unidad didáctica, el docente manifiesta que aunque está bien estructurada y tiene unos objetivos muy claros, sería interesante buscar una aplicación o programa, o crearlo, en el que no solo se repase lo aprendido, o se acceda al conocimiento de manera teórica, sino que permita al estudiante adquirir los conceptos de manera interactiva. En la ilustración 19 se observan los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica



Ilustración 19: Implementación de la unidad didáctica en la Institución Educativa San Luis. Fuente: autoría propia.

En la Institución Educativa Pascual Correa Flórez, la unidad didáctica se desarrolla en tres sesiones de 2 horas cada una, en los días 16, 21 y 23 de octubre de 2015.

Inicialmente se presenta dificultad para aplicar la unidad didáctica, debido a que no hay acceso a internet por un daño en la red, luego es necesario implementarla en el tablero digital. En primer lugar se observa el video “Donald en el país de las

matemáticas”, luego se hace un análisis de la importancia de las matemáticas en nuestro entorno.

Debido a la dificultad del internet, todas las actividades de la unidad didáctica se desarrollan en forma general con un solo dispositivo, donde los estudiantes tienen la posibilidad de ir pasando uno a uno a realizar las pruebas y los demás estudiantes observan a través del tablero digital, participando en el proceso de solución.

Los estudiantes muestran interés durante el proceso de aplicación de las actividades, ya que utilizan poco dichos recursos de aprendizajes. En la ilustración 20 se observan los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica

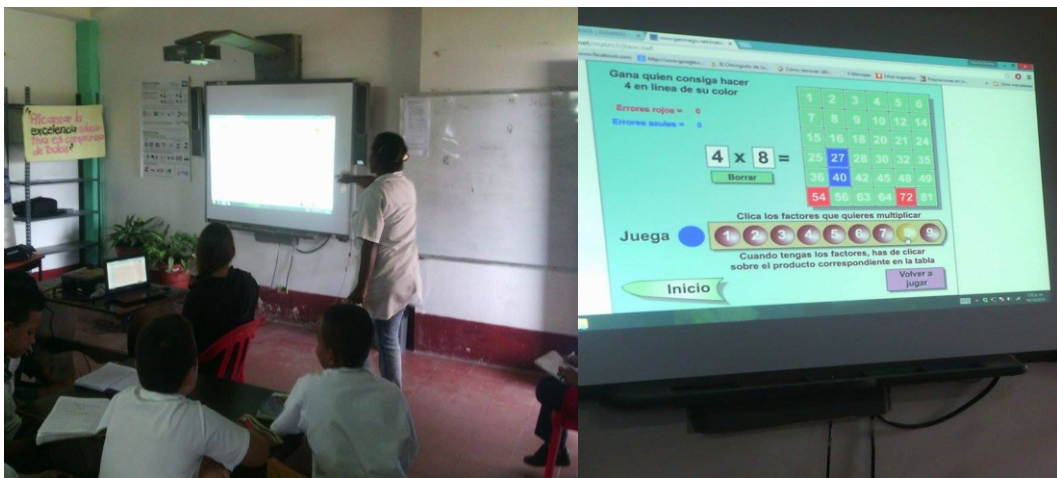


Ilustración 20: Implementación de la unidad didáctica en Institución Educativa Pascual Correa Flórez.

Fuente: autoría propia.

Hot Potatoes

Se desarrolla la aplicación de estas herramientas en las diferentes instituciones:

En el Centro Educativo Rural El Edén del municipio de Granada, la evaluación es aplicada el día 5 de noviembre de 2015 durante 1 hora y media a 6 estudiantes de los grados cuarto y quinto. Los estudiantes tienen la oportunidad de hacer varios intentos, hasta obtener la máxima puntuación.

Con respecto al crucigrama, hay un poco más de confusión, incluso en el ingreso de los datos. Algunos por descubrimiento se dan cuenta de cómo deben entrar la información, otros preguntan. En este ejercicio, es necesario que los estudiantes resuelvan las operaciones en sus cuadernos para lograr dar solución a las situaciones problemáticas que se les presenta y luego digitar los resultados. Algunas niñas comienzan con la actividad y terminan confundidas, razón por la cual deciden comenzar nuevamente. En la ilustración 21 se observa la realización de la actividad en *hot potatoes*.



Ilustración 21: Aplicación *hot potatoes* en el Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.

En la Institución Educativa San Luis, la evaluación es aplicada el día 5 de noviembre de 2015 durante 1 hora, a 22 estudiantes del grupo aceleración del aprendizaje. Quien acompaña estas aplicaciones es el docente Norberto de Jesús Zapata Galeano, el cual

manifiesta sobre la aplicación, que después de explicar cómo resolver cada prueba, el desarrollo de las actividades es fluido, con niños que terminan extremadamente rápido, y preguntan si hay otras actividades para hacer, al parecer por ser niños en extra edad y ser repitentes de varios grados, su procesos lógico es más avanzado. Sin embargo, para algunos niños que tienen mayores dificultades en el manejo del computador es un poco más complicado, pero aún así, hacen los ejercicios en el cuaderno (en el caso del crucigrama) y luego dan sus respuestas, obteniendo la mayoría de ellos buenas puntuaciones.

En la Institución Educativa Pascual Correa Flórez, la aplicación de la prueba se hace el día 10 de noviembre de 2015, participa un total de 27 estudiantes, de ellos hay dos niños con necesidades educativas. La prueba tiene una duración de 90 minutos y los estudiantes solo cuentan con un intento para realizar el ejercicio. Se percibe motivación al interactuar con las herramientas utilizadas. En la ilustración 22 se observa la realización de la actividad en *hot potatoes*.



Ilustración 22: Aplicación *hot potatoes* en la Institución Educativa Pascual Correa Flórez. Fuente: autoría propia.

Grabación de videos

Se realiza un proceso de grabación de videos en las diferentes instituciones y centro educativo, donde se aprecian las habilidades de los estudiantes en la aplicación de los algoritmos de las operaciones básicas.

Se inicia el proceso con un ejercicio de preparación en cada uno de los temas que son propuestos por los docentes encargados de la investigación. Los estudiantes seleccionan los temas, teniendo en cuenta sus habilidades para el manejo de los mismos

En la aplicación de esta herramienta en el **Centro Educativo Rural El Edén**, en el proceso de grabación participan 8 estudiantes distribuidos de la siguiente manera: grado 4º: 4 estudiantes. Grado 5: 4 estudiantes. La docente investigadora propone los temas así:

- Suma o adición.
- Resta o sustracción
- Producto o multiplicación
- Cociente o división
- Solución de problema.

Los temas son elegidos por los estudiantes y se da inicio al proceso de preparación.

Los mismos estudiantes realizan sus grabaciones (anexo 1) en varias ocasiones porque según ellos se equivocan en una palabra y tienen que iniciar nuevamente, hasta que al final lo logran (ilustración 23). Para estas grabaciones se utilizan tabletas, celulares y cámara digital. Después de terminada la grabación, se procede a la selección de los videos y se da inicio al trabajo en *Movie Maker*, una herramienta que los estudiantes han venido manejando desde el año anterior, sin embargo, la asesoría de la docente es permanente.

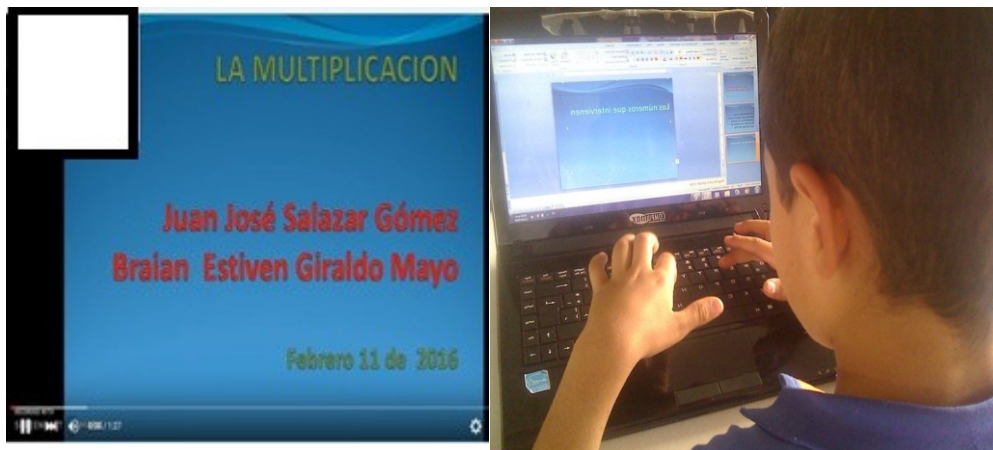


Ilustración 23: Grabación del video por parte de los estudiantes del Centro Educativo Rural El Edén.
Fuente: autoría propia.

Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.

Dado que en el proceso de investigación han venido participando los estudiantes del grupo aceleración del aprendizaje III, entre ellos se reparten los temas propuestos para la realización del video. Estos son:

- Suma o adición.
- Resta o sustracción
- Producto o multiplicación

- Cociente o división

Independientemente del tema escogido por los niños para hacer el video, se les dice que tengan en cuenta que la grabación realizada por ellos servirá a otros niños para aprender, por lo cual las explicaciones deben ser lo más claras posibles (ilustración 24).

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes tienen un espacio de preparación en el que diseñan las propuestas para grabar el video. La mayoría de los grupos eligen un solo narrador o un niño que explique ante la cámara.

Para hacer la grabación se cuenta con celulares y tabletas de los mismos estudiantes. Este proceso es muy difícil para algunos, al ser una nueva experiencia, lo que hace necesario repetir varias veces las grabaciones ya sea por errores al explicar o por problemas en cuanto a imagen y sonido. Los vínculos de acceso a los videos están disponibles en el anexo 1.

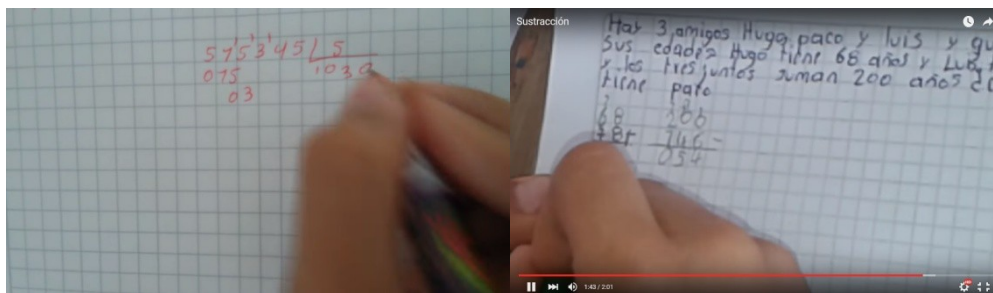


Ilustración 24: Grabación del video por parte de los estudiantes de la Institución Educativa San Luis. Fuente: autoría propia.

En la **Institución Educativa Pascual Correa Flórez**, se les presenta a los estudiantes los siguientes temas:

- Suma o adición.
- Resta o sustracción
- Producto o multiplicación
- Cociente o división

Los estudiantes escogen los temas a trabajar y luego empiezan a prepararse para la grabación del video. (Links de acceso disponibles en el anexo 1) En el momento de la grabación los niños repiten en varias oportunidades, hasta lograr hacerlo bien.(ilustración 25)

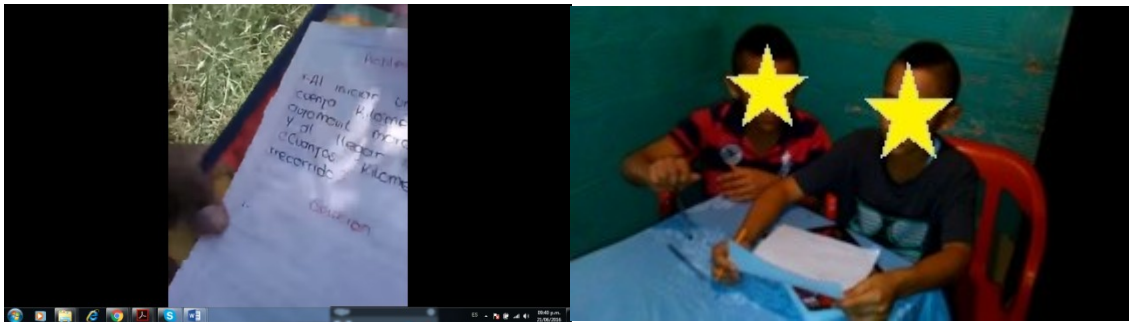


Ilustración 25: Grabación del video por parte de los estudiantes de la Institución Educativa Pascual Correa Flórez. Fuente: autoría propia.

Aplicación de la plataforma *Edmodo*

La implementación de la plataforma *Edmodo* busca socializar saberes de forma asincrónica, mediante un trabajo colaborativo. Se crea un grupo con la participación de los estudiantes y docentes que lideran el proyecto en las instituciones de estudio. Inicialmente los estudiantes y docentes se inscriben en la plataforma y empiezan a interactuar, partiendo con una presentación personal. En este sentido se plantean

actividades como: Visualización de un video (disponible en https://www.youtube.com/watch?v=bZfdmRVF_D8), en el que se proponen problemas matemáticos para que los estudiantes aporten las soluciones y comenten las respuestas de los compañeros. Otra actividad es una prueba con ejercicios de operaciones básicas, que resuelven de manera individual. Así mismo, se plantea la misma prueba diagnóstica que se aplicó al iniciar la investigación, pero esta vez para que la resuelvan *on line* y sirva como base para hacer el comparativo de cómo estaban inicialmente y cómo han avanzado en la conceptualización y apropiación de las operaciones básicas mediante las diversas actividades que se han ejecutado durante el proceso de investigación. Para que haya una constante interacción en la plataforma, se les propone problemas matemáticos, para que puedan participar cada vez que ingresen. La participación de los docentes es de orientar y diseñar las actividades programadas.

En la aplicación de la herramienta interactiva *Edmodo* los estudiantes participan en horas interclase y extraclase, El uso de la plataforma es amigable para los estudiantes, donde han tenido una constante participación en las actividades planteadas. Después de observar el video de los problemas matemáticos, proponen las soluciones. De igual manera, resuelven otras pruebas propuestas por los docentes, obteniendo buenos desempeños en algunos casos.

Con respecto al trabajo realizado en esta plataforma, se pueden destacar dos aspectos esenciales. El primero hace referencia a la opinión de los estudiantes frente al uso de la misma, donde manifiestan que les agrada trabajar en ella e interactuar con compañeros de otros lugares. El segundo, tiene que ver con los docentes líderes de la investigación, quienes se encargan de acompañar a los estudiantes en el proceso de participación e

interacción con la herramienta. Las ilustraciones 26 y 27 proporcionan una idea del entorno virtual en el que se desarrolló.

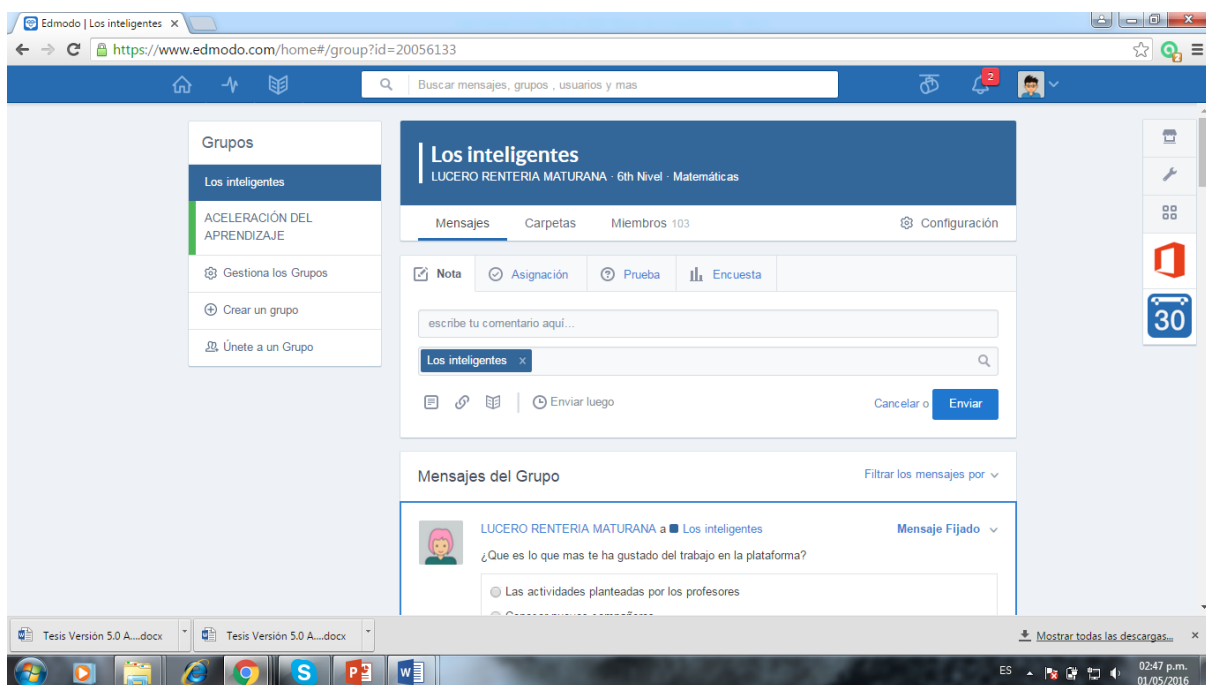


Ilustración 26: Implementación de plataforma *Edmodo*. Fuente: autoría propia.

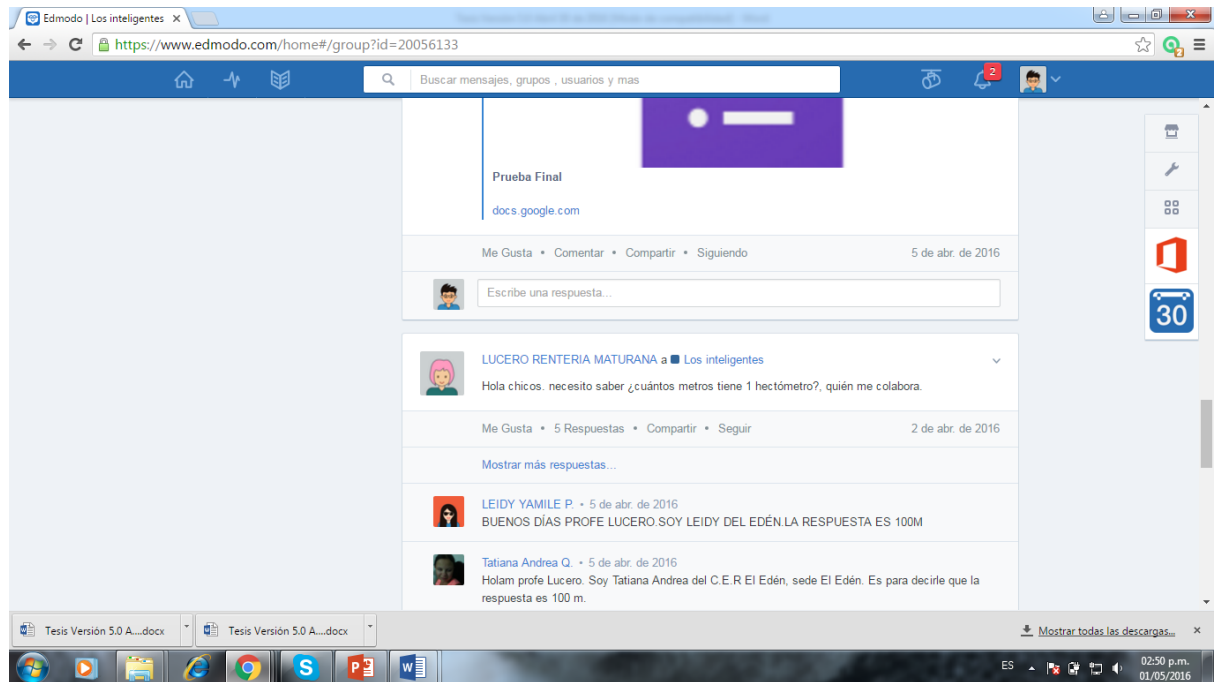


Ilustración 27: Implementación de plataforma *EDMODO*. Fuente: autoría propia

FASE DE EVALUACIÓN

El Joint Committee on Standards for Educational Evaluation señala que "la evaluación es el enjuiciamiento sistemático de la validez o mérito de un objeto". (Stufflebeam y Shinkfield, 1995, p. 19) En un estudio es importante tanto lo bueno como lo malo de la situación evaluada, de lo contrario no se trataría de una evaluación. En consecuencia, Stufflebeam y Shinkfield (1995, p. 20) consideran que la evaluación es un proceso complejo pero inevitable. Es una fuerza positiva cuando sirve al progreso y se utiliza para identificar los puntos débiles y fuertes, y para tender hacia una mejora". (Mora, 2004, p.2)

Es por ello, que después de realizar la fase de aplicación de cada una de las actividades diseñadas, es necesario que el equipo investigativo, analice las pruebas

aplicadas para determinar aquellos aspectos a mejorar en el proceso de diseño y aplicación de las mismas, que de alguna u otra manera podrían influenciar en los resultados obtenidos, identificando principalmente las fortalezas y oportunidades de mejora en cada aplicación.

Para evaluar cada una de las actividades aplicadas se tiene en cuenta:

- La evaluación y comentarios de los docentes después de realizada cada actividad, lo cual permite identificar los aciertos y desaciertos de cada una de las estrategias aplicadas.
- Los comentarios de estudiantes durante y después de la realización de cada actividad, como insumo para evidenciar el impacto de éstas en el proceso de aprendizaje.
- La realización de los videos por parte de los estudiantes, lo cual se constituye en la mejor oportunidad para identificar el impacto de los AVA, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

En las tablas 7, 8, 9, 10 y 11 se recopilan aquellos aspectos observados en cada una de las actividades que se llevan a cabo durante el proceso investigativo, y que pueden servir como punto de referencia para la realización y estructuración de AVA en la enseñanza de matemáticas.

Tabla 7:

Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de la prueba diagnóstica.

Fortalezas	Oportunidades de mejora
<ul style="list-style-type: none"> ✓ La prueba tiene un trabajo de diseño bastante amplio y riguroso. ✓ Se eligen preguntas que abarcan los diversos niveles y dominios de las matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Algunos niños presentan dificultades con el proceso de lectura, lo que entorpece la comprensión de lo que deben hacer.

Tabla 8:

Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de la unidad didáctica como guía que orienta el aprendizaje a través de herramientas interactivas.

Fortalezas	Oportunidades de mejora
<ul style="list-style-type: none"> ✓ La unidad didáctica tiene un trabajo de diseño amplio y riguroso. ✓ Buena aceptación por parte de los estudiantes. ✓ Permite la interacción constante de los estudiantes y el contenido virtual. ✓ Las actividades y herramientas desarrolladas son de fácil manejo para los estudiantes. ✓ Los estudiantes se sienten motivados por aprender, ya que de cierta manera, el aprendizaje se convierte en algo autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hay dificultad en la realización de la división propuesta en el aplicativo, ya que ésta solo permite la solución directa, a pesar de que algunos niños aprendieron a hacerlo empleando la resta. ✓ Es necesario que los niños aprendan a encontrar la solución por diferentes métodos, como en el ejemplo mencionado con anterioridad. ✓ Pensar en aplicativos que permitan aprender los conceptos de manera aún más interactiva. ✓ Las dificultades con la conectividad a internet en algunas instituciones, podría impedir que se lleve a cabo la actividad eficazmente.

Tabla 9:

Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la aplicación de *Hot Potatoes*: una herramienta que posibilita la evaluación interactiva.

Fortalezas	Oportunidades de mejora
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enunciados fáciles de comprender por parte de los estudiantes. ✓ Permite al estudiante darse cuenta de sus errores y corregirlos, posibilitando la evaluación formativa. ✓ Los recursos propuestos ofrecen una forma diferente de aprender y sobre todo de evaluar los aprendizajes. ✓ Genera motivación extra en los estudiantes, al convertirse en un reto consigo mismo para alcanzar buenos puntajes en las pruebas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es necesario la interacción repetitiva con las herramientas, para que los estudiantes comprendan su funcionamiento y puedan hacer bien la labor. ✓ Es importante hacer que la herramienta no sea un problema para el estudiante, el problema debe ser adquirir los conocimientos. ✓ Es necesario pensar en actividades que favorezcan el aprendizaje de los niños con necesidades educativas especiales.

Tabla 10:

Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la realización de los videos como estrategia de enseñanza y métodos efectivos para el aprendizaje.

Fortalezas	Oportunidades de mejora
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite aprender de una manera eficaz y eficiente, ya que es necesario que los niños tengan claro lo que abordarán, para que el resultado sea fácilmente entendido por otros que también buscan aprender. ✓ No es necesario tener muchas herramientas informáticas, ya que en la actualidad los estudiantes cuentan con tabletas y celulares para la grabación de videos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Algunos niños deben mejorar sus técnicas de grabación (iluminación, enfoque, sonido, entre otros) con ayuda del docente, aunque teniendo en cuenta que es su primer ejercicio de este tipo, los resultados son buenos.

✓ Permite el trabajo autónomo de los estudiantes.	
---	--

Tabla 11:

Fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la utilización de la plataforma *Edmodo*.

Fortalezas	Oportunidades de mejora
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite construir aprendizajes colaborativos mediante la interacción constante entre pares. ✓ Permite el trabajo autónomo de los estudiantes. ✓ Es una plataforma amigable para el estudiante y funciona muy parecido a una red social, lo que facilita el manejo de está por parte ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No hay participación activa de todos los estudiantes, algunos evidencian temor a la hora de dar sus aportes. ✓ La redacción de algunos niños puede ser mucho mejor, para que sus compañeros les entiendan con mayor facilidad.

Es importante anotar, que esta actividad permite evaluar el impacto de los AVA, al evidenciar la claridad conceptual que manejan los estudiantes, la cual se hace necesaria para la realización del video, de tal manera que otras personas puedan aprender de lo construido por ellos. Por otra parte, se evidencia la motivación de los niños participantes al tener que hacer actividades que se constituyen en un reto, y permite salir de clases que podrían llegar a ser rutinarias en cuanto a estrategias y metodologías.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Después de un arduo trabajo en el que se pone en marcha la propuesta investigativa, es necesario hacer un análisis de los resultados obtenidos durante la implementación de la propuesta metodológica, con miras al cumplimiento de los objetivos propuestos.

En este sentido, se empezó por hacer un análisis comparativo entre los resultados obtenidos por los estudiantes, teniendo en cuenta las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto investigativo.

PRUEBA DIAGNÓSTICA

A continuación se presenta la tabulación de los resultados de cada una de las instituciones y el Centro Educativo.

Institución Educativa San Luis, del municipio de San Luis.

Después de tabular los resultados de las pruebas diagnósticas aplicados a 20 estudiantes de aceleración III en la Institución Educativa San Luis, del municipio de San Luis, (tabla 12 e ilustración 28) se puede observar que en promedio a cada pregunta responden correctamente 13 estudiantes, lo que ratifica que se encuentra muy cerca del 60% estimado en el planteamiento del problema, este promedio podría considerarse muy bajo si se tiene en cuenta que las 12 preguntas son pensadas para encontrar su solución haciendo uso de alguna de las cuatro operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división), a esto se suma que los estudiantes de este grupo son

niños en situación de extra edad y la mayoría repitentes, lo cual supone un largo proceso, al menos en el tiempo, afianzando y repasando dichas operaciones.

Según lo anterior, se puede notar cómo las medidas de tendencia central (tabla 13) están efectivamente centralizadas, lo cual quiere decir que la comprensión de las preguntas y las respuestas es relativamente pareja en todos los estudiantes que presentan la prueba, puesto que la mediana está en 13.5, lo cual es muy cercano al promedio general de respuestas acertadas (concretamente 13.25). Las medidas de tendencia central confirman lo dicho anteriormente, pues nuevamente evidencian una relativa paridad en el desempeño de los estudiantes al responder la prueba. Por otra parte, se puede evidenciar poco nivel de comprensión de la pregunta número 8, lo que propicia un cuestionamiento sobre su formulación o si efectivamente es muy confusa o compleja para los estudiantes en este grado.

Tabla 12:

Resultados prueba diagnóstica Institución Educativa San Luis, sede Emprendedores.

Dato	Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa
	1	2	3	4		
Pregunta 1	0	1	13	6	13	0,65
Pregunta 2	2	1	11	5	11	0,55
Pregunta 3	1	17	2	0	17	0,85
Pregunta 4	1	3	14	2	14	0,70
Pregunta 5	17	0	0	3	17	0,85
Pregunta 6	0	0	0	20	20	1,00
Pregunta 7	13	1	2	3	13	0,65

Dato	Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa
	1	2	3	4		
Pregunta 8	2	1	16	1	2	0,10
Pregunta 9	14	0	3	2	14	0,70
Pregunta 10	2	6	0	12	12	0,60
Pregunta 11	2	3	2	12	12	0,60
Pregunta 12	1	14	3	2	14	0,70

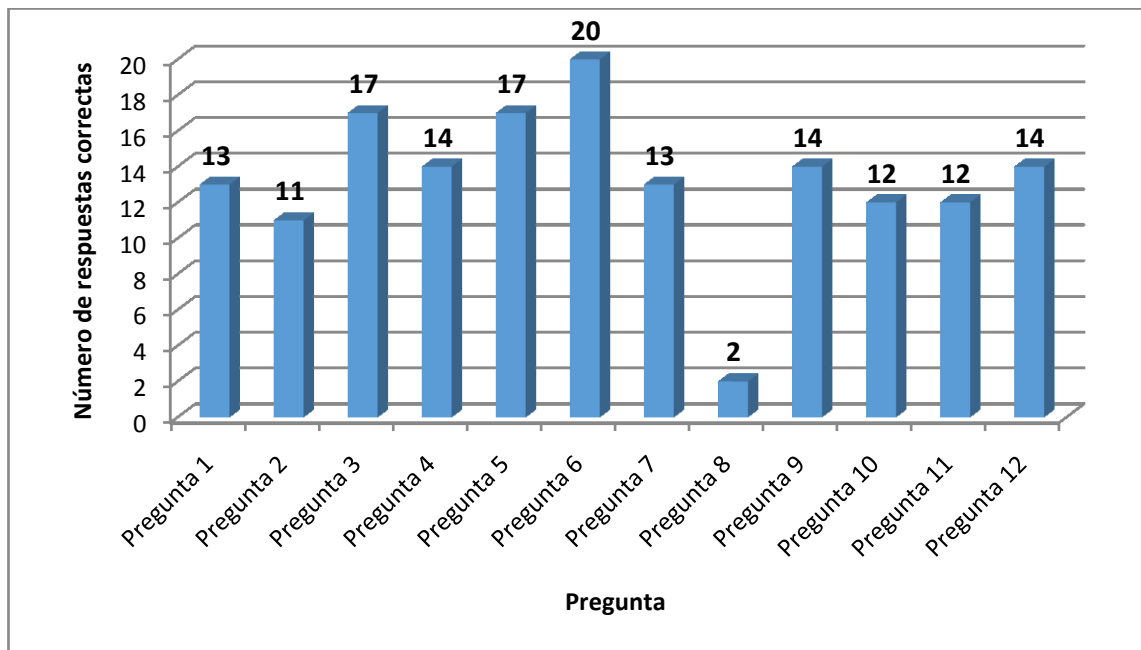


Ilustración 28: Resultados prueba diagnóstica Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.
Fuente: autoría propia.

Tabla 13:

Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en la Institución Educativa San Luis, Sede Emprendedores.

Media:	13,25
Moda (pregunta que más se contestó correctamente):	Pregunta 6
Mediana:	13,5
Varianza:	19,1136364
Desviación estándar:	4,3719145

Por su parte, en el Centro Educativo Rural el Edén, del municipio de Granada, se puede aplicar la prueba a un total de 8 niños, 5 del grado cuarto y 3 del grado quinto, logrando resultados relativamente parejos sin importar el grado que cursan, (tabla 14 e ilustración 29) puesto que en promedio 6 estudiantes (media de 5,75) aproximadamente el 70% responden bien a cada pregunta formulada (tabla 15), siendo éste un porcentaje mucho mayor al consignado en el planteamiento del problema, además, al igual que en la prueba realizada en la Institución Educativa San Luis, las medidas de tendencia central y de dispersión permiten visualizar las mismas fortalezas y debilidades en los estudiantes, pues sus respuestas son muy homogéneas, lo que refleja la homogeneidad del grupo mismo en sus desempeños y habilidades matemáticas.

Tabla 14:

Resultados prueba diagnóstica Centro Educativo Rural El Edén.

Dato	Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa
	1	2	3	4		
Pregunta 1		1	7		7	0,88
Pregunta 2			8		8	1,00
Pregunta 3		8			8	1,00
Pregunta 4			4	2	4	0,50
Pregunta 5	7				7	0,88
Pregunta 6			6	1	6	0,75
Pregunta 7	2		2	2	2	0,25
Pregunta 8		3	4		0	0,00
Pregunta 9	8				8	1,00
Pregunta 10		1		7	7	0,88
Pregunta 11	1	1		6	6	0,75
Pregunta 12		6	1	1	6	0,75

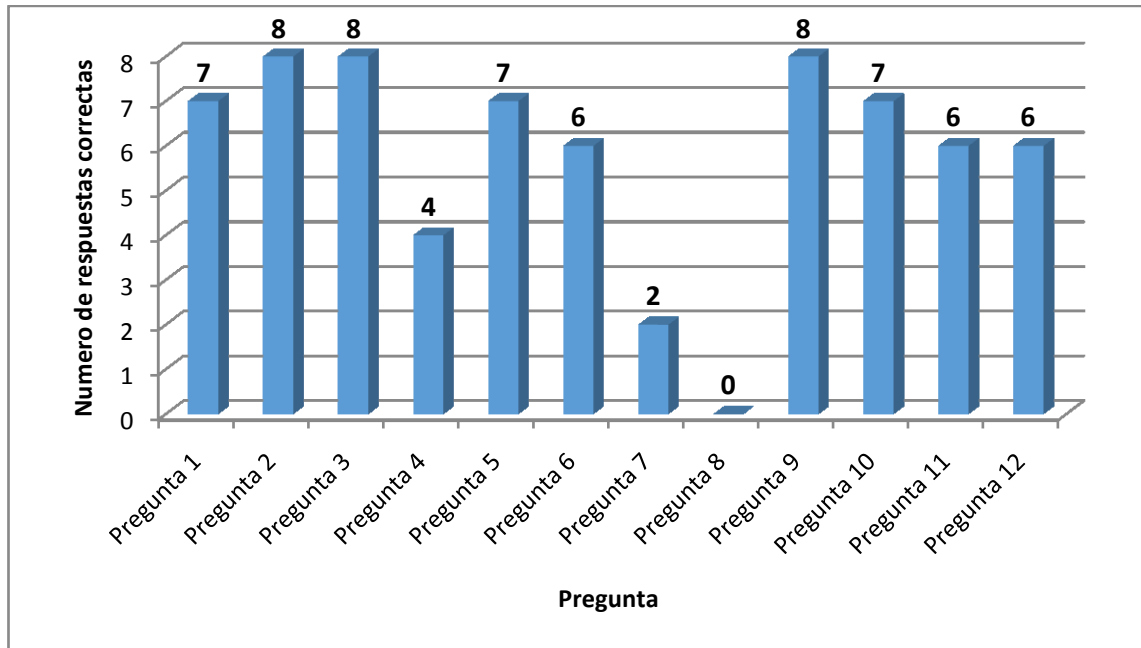


Ilustración 29: Resultados prueba diagnóstica Centro Educativo Rural El Edén. Fuente: autoría propia.

Tabla 15:

Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en el Centro Educativo Rural I Edén.

Media:	5,75
Moda (pregunta que más se contestó correctamente)::	Pregunta 2,3 y 9
Mediana:	6,5
Varianza:	6,38636364
Desviación estándar:	2,52712557

Por último en la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, los resultados difieren ampliamente a los obtenidos en los establecimientos educativos mencionados con anterioridad, en este caso los porcentajes de respuestas acertadas por cada estudiante disminuyen, ya que en promedio a cada pregunta responden correctamente 8 estudiantes de los 29 que resuelven la prueba, (tabla 16 e

ilustración 30) sin embargo, este dato no es tan concluyente pues en realidad las respuestas fueron heterogéneas lo que se evidencia en una amplia dispersión de las mismas. En este sentido las otras medidas de tendencia central y de dispersión (tabla 17) reflejan la heterogeneidad del grupo en sus desempeños y habilidades con las operaciones matemáticas básicas.

Tabla 16:

Resultados prueba diagnóstica la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez.

Dato	Cantidad de estudiantes que respondieron la opción				Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa
	1	2	3	4		
Pregunta 1	3	9	11	4	11	0,55
Pregunta 2	7	8	3	9	3	0,15
Pregunta 3	6	15	4	4	15	0,75
Pregunta 4	7	6	11	6	11	0,55
Pregunta 5	15	4	5	5	15	0,75
Pregunta 6	7	8	7	8	7	0,35
Pregunta 7	12	8	6	4	12	0,60
Pregunta 8	2	3	19	4	2	0,10
Pregunta 9	3	9			3	0,15
Pregunta 10				7	7	0,35
Pregunta 11				6	7	0,35
Pregunta 12		3			3	0,15

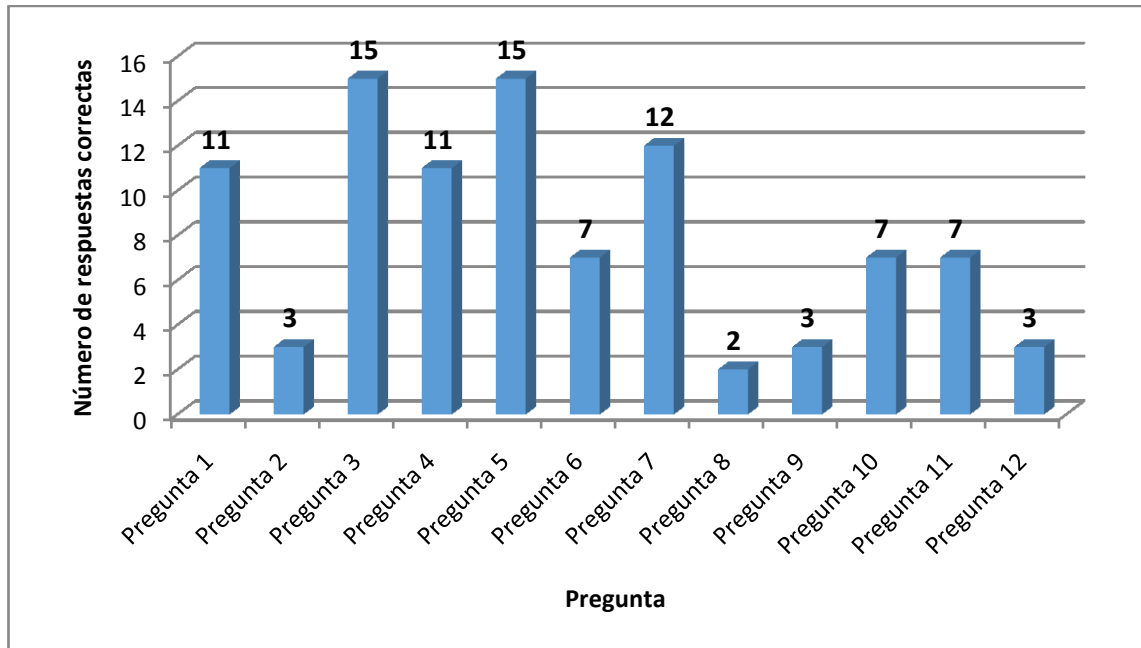


Ilustración 30: Resultados prueba diagnóstica la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez.
Fuente: autoría propia.

Tabla 17:

Medidas descriptivas de los resultados de la prueba diagnóstica en la Institución Educativa Rural Pascual Correa Flórez

Media:	8
Moda (pregunta que más se contestó correctamente):	Pregunta 3 y 5
Mediana:	7
Varianza:	22,3636364
Desviación estándar:	4,72902066

Con lo expuesto en los párrafos anteriores, se puede notar cómo en las tres instituciones en las que se aplicó la prueba, se evidencia la necesidad de continuar mejorando las habilidades matemáticas de los estudiantes, pues aún no logran alcanzar niveles superiores en el manejo de operaciones básicas. Además, llama la atención la dificultad que genera para algunos la resolución de problemas, pues en ocasiones los

estudiantes no alcanzan a comprender lo que deben hacer para hallar la solución. Por otra parte, es de resaltar que en los resultados de las pruebas se evidencian algunas dificultades para manejar los algoritmos de suma, resta, multiplicación y división, aún en la parte operativa, en la que se esperaba hubiera mejores resultados. Esto a su vez indica la necesidad de abordar la temática desde las bases mismas (nivel 1), como elemento básico para alcanzar niveles más avanzados (niveles 2 y 3).

Por otro lado, es de resaltar las dificultades encontradas con el dominio numérico por parte de los estudiantes de las tres instituciones, pues es evidente que un amplio porcentaje de ellos tienen problemas para responder la pregunta número 8 que implica la conversión de unidades para hallar la solución.

Con estos resultados en mente, se procede a la aplicación de la misma prueba de manera *on line*, después de haber utilizado los AVA propuestos durante la investigación, con el fin de contrastar y verificar los avances de los estudiantes en la comprensión de las temáticas y conceptos matemáticos abordados, la prueba es publicada en la plataforma *Edmodo* en la que los estudiantes de las tres instituciones educativas pueden ingresar y responder las preguntas, dicha prueba es realizada por una muestra de la población objeto de estudio correspondiente a 35 estudiantes, es decir el 61% de la población total, arrojando los resultados que se presentan en la tabla 18 e ilustración 31.

El desempeño de los estudiantes durante la prueba *on line* muestra una mejoría, en proporción a los resultados obtenidos entre las tres instituciones durante la prueba diagnóstica (ilustración 32), pues en promedio cada estudiante responde acertadamente el 69% de las preguntas, lo que se evidencia en las medidas de tendencia central y las

medidas de dispersión en donde se mantiene poca desviación, lo que demuestra una vez más la paridad de los estudiantes de los tres establecimientos en la comprensión y posterior resolución de las preguntas planteadas en la prueba (tabla 19).

Con estos resultados en mente, se puede evidenciar como los AVA, influyen positivamente en la comprensión de los conceptos matemáticos siempre y cuando cada una de ellos sea planeado, estructurado y ejecutado desde una intencionalidad clara, promoviendo en los estudiantes aprendizajes y desempeños cada vez mejores. En este sentido sería ideal, que dichos ambientes se conviertan en algo cotidiano para el docente y para el estudiante, lo que permitirá una mayor interacción con los AVA y por ende mejores aprendizajes.

Tabla 18:

Resultados prueba *on line*.

Pregunta	Cantidad de estudiantes que respondieron correctamente (Frecuencia absoluta)	Frecuencia relativa
Pregunta 1	21	0,60
Pregunta 2	21	0,60
Pregunta 3	23	0,66
Pregunta 4	29	0,83
Pregunta 5	30	0,86
Pregunta 6	31	0,89
Pregunta 7	16	0,46
Pregunta 8	11	0,31
Pregunta 9	30	0,86
Pregunta 10	30	0,86
Pregunta 11	23	0,66

Pregunta 12	27	0,77
-------------	----	------

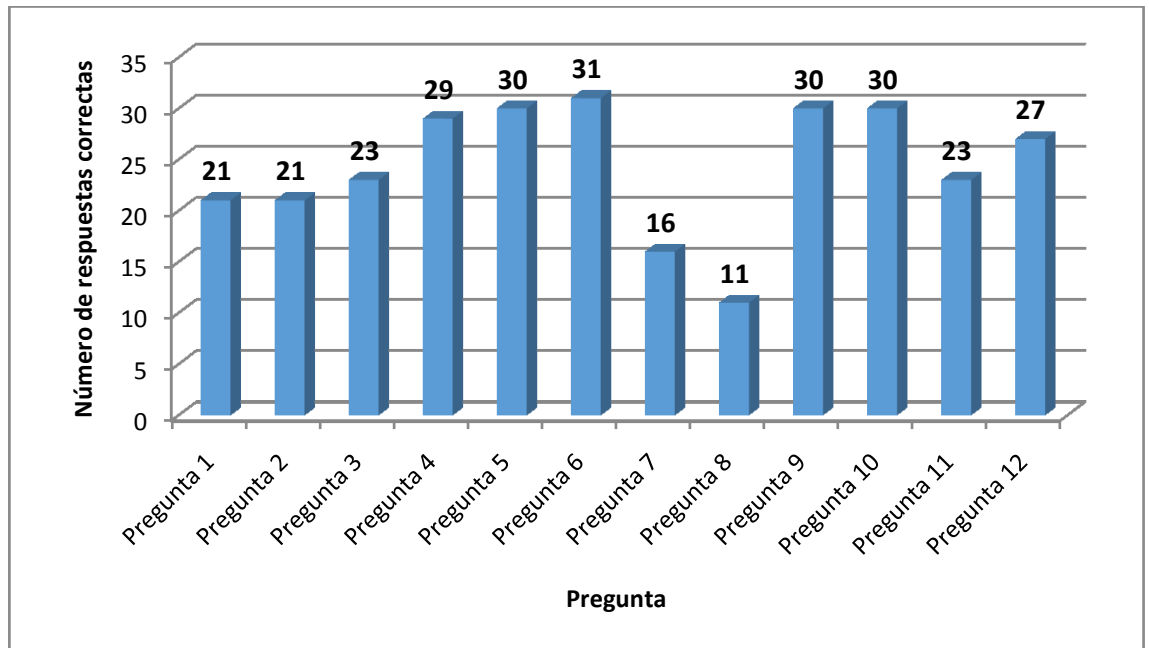
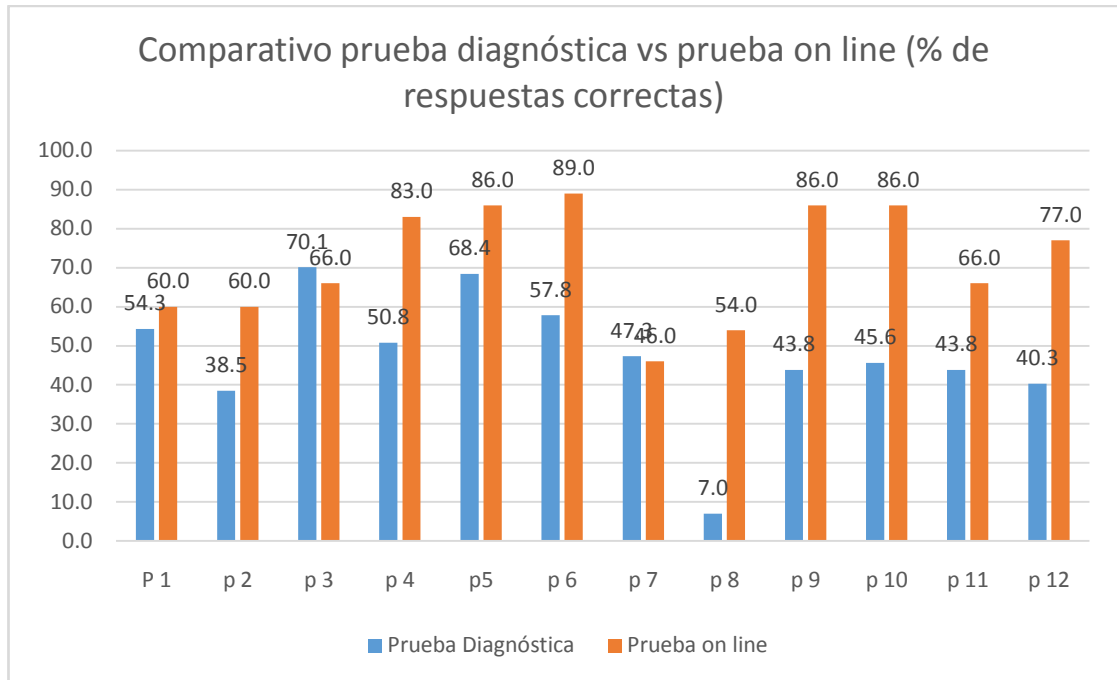


Ilustración 31: Resultados prueba *on line*. Fuente: autoría propia.

Tabla 19:

Medidas descriptivas de los resultados de la prueba *on line*.

Media:	24,3333333
Moda (pregunta que más se contestó correctamente):	Pregunta 6
Mediana:	25
Varianza:	40,2424242
Desviación estándar:	6,34369169



Ilustraci3n 32: comparativo prueba diagn3stica vs prueba *on line*.

Durante el proceso investigativo se logra la implementaci3n de los recursos de aprendizaje elegidos por el equipo de trabajo, encaminados a mejorar los niveles de apropiaci3n de las operaciones b3sicas, mediante la interacci3n constante de los educandos con AVA variados.

En este sentido, se proponen los siguientes AVA, que son usados por los estudiantes en los diferentes momentos de la investigaci3n, en el orden que a continuaci3n se presenta.

1. La unidad did3ctica como gu3a que orienta el aprendizaje a trav3s de herramientas interactivas.
2. *Hot Potatoes*: una herramienta que posibilita la evaluaci3n interactiva.

3. Los videos como estrategia de enseñanza y métodos efectivos para el aprendizaje.

4. *Edmodo* y el trabajo colaborativo

Con el uso de estos AVA, en los que se utilizan herramientas interactivas para trabajar las operaciones básicas, se puede concluir que a nivel general el uso de AVA permite que el estudiante aprenda, principalmente porque está motivado, además, porque siente autonomía y satisfacción por los resultados que obtiene gracias a su propio esfuerzo, y su interacción constante con el AVA.

Esto permite además, que el ambiente de aula sea mejor, ya que la mayor parte de los niños se concentran en sus actividades, disminuyendo ampliamente las malas conductas e indisciplina, que se puede presentar en una clase, cuando está se vuelve monótona, repetitiva y por ende aburrida para el estudiante.

En este sentido, la aplicación de los AVA, se desarrolla en forma individual y grupal, de modo que se disponga de elementos necesarios para un aprendizaje significativo. Algunas herramientas utilizadas son: plataforma *Edmodo*, actividades en *Hot Potatoes*, problemas en línea, evaluaciones en línea, videos, entre otras, las cuales han sido utilizadas en clase y extraclase, bajo la coordinación de los docentes y en las que los estudiantes tienen la oportunidad de visualizar, interactuar y solucionar las actividades planteadas. A lo largo del proceso se han afianzado los conocimientos de las operaciones básicas y la adquisición de habilidades en comprensión y resolución de problemas matemáticos para la apropiación en los conceptos trabajados. La actitud de

los estudiantes ha sido positiva y se les observa agilidad para manejar los recursos tecnológicos.

De acuerdo a la utilización de los recursos nombrados, los estudiantes manifiestan que les agrada la experiencia y pueden aprender con más facilidad, que el uso de los AVA son una motivación para trabajar las operaciones básicas, con clases atrayentes, además que les pueden aportar elementos valiosos para su preparación y consideran valioso el aporte que les hacen sus compañeros de clase y de las otras instituciones participantes. Por otra parte, para los docentes ha sido también un trabajo significativo y enriquecedor ver cómo los niños participan activamente y con su motivación le ponen empeño al trabajo propuesto, igualmente se percibe el cambio de visión acerca de las clases tradicionales, que aunque valiosas en ocasiones, no son tan atractivas para lograr la motivación de los estudiantes.

La utilización de las herramientas tecnológicas en los AVA permite además, que los estudiantes apliquen estrategias que facilitan la solución de situaciones problemas con operaciones básicas, posibilitando medir su impacto en los procesos cognitivos. La forma ágil y dinámica ha favorecido la motivación en los estudiantes, la asimilación rápida y apropiada de conocimientos.

El nivel de satisfacción y aceptación de los estudiantes que participan de la investigación, muestran un fortalecimiento y mejoría en la solución de problemas matemáticos, según apreciaciones de los estudiantes, los ambientes virtuales logran un impacto positivo en los aprendizajes, dado que se puede experimentar, manipular y verificar las operaciones y problemas planteados a través de los recursos tecnológicos

utilizados. Así mismo, para el docente la aplicación de las herramientas ha sido útil en el proceso de enseñanza, en el que logra concentrar la atención e interés de los estudiantes, aportando al desarrollo de competencias, capacidades, autonomía y aptitud para el trabajo colaborativo. Además, de despertar interés por los temas trabajados, se aumenta la autoconfianza de los estudiantes, lo que a su vez hace que aprovechen al máximo sus potencialidades, sobre todo en aquellos que podrían mostrar apatía y desmotivación hacia las matemáticas.

CONCLUSIONES

- El aprendizaje de las matemáticas mediado por Ambientes Virtuales, permite que el estudiante adquiera los conceptos de una manera autónoma, activa y práctica, favoreciendo las competencias y el desarrollo de habilidades para interpretar, analizar y dar solución a diversas situaciones.
- Con la implementación de diversas actividades dentro de un entorno virtual, se complementa favorablemente el aprendizaje de las operaciones básicas, mediante el dominio de conceptos que permiten obtener mayor comprensión y por su parte una mejor aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Los AVA favorecen la elaboración de conceptos matemáticos y posibilitan la construcción del pensamiento matemático a partir de la reflexión y el análisis crítico.
- La utilización de AVA en la solución de operaciones básicas matemáticas, ofrece a los estudiantes diferentes formas para acceder a los conceptos, facilitando la interacción entre éstos y su aplicación en fenómenos de la vida cotidiana.
- La implementación de los AVA permite que a través de diversos recursos como las unidades didácticas, la herramienta *Hot Potatoes*, los videos y la plataforma *Edmodo* se favorezca el aprendizaje, la evaluación interactiva y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

- Los AVA posibilitan la participación activa de los estudiantes y permiten afianzar a través de ambientes colaborativos, la reflexión, el debate y las discusiones en temas de interés para la construcción de su propio conocimiento.
- Con la realización de la presente investigación se puede constatar cómo a partir de la interacción de los estudiantes con los AVA, se pueden mejorar los niveles de comprensión de los conceptos matemáticos abordados.
- Los AVA utilizados específicamente en la enseñanza de operaciones básicas, pueden ser generadores de procesos pedagógicos eficientes, que propician la conceptualización y aprendizajes eficaces en los estudiantes.
- Con la utilización de los AVA, se mejora el clima del aula, los estudiantes logran concentrarse en las actividades que deben desarrollar y evitan distracciones que pueden afectar el desarrollo de las clases.
- Se considera pertinente continuar utilizando las estrategias de aprendizaje mediadas por Ambientes Virtuales porque además de favorecer el acceso a los conceptos, se aprende con mayor motivación, autonomía y colaboración.
- El proyecto investigativo cumplió con los objetivos, expectativas y planteamientos propuestos.

RECOMENDACIONES

Este proyecto de investigación es una parte inicial dentro del proceso de incorporación de los AVA para favorecer la construcción del pensamiento matemático, el desarrollo de habilidades para la comprensión de conceptos y la apropiación de las operaciones básicas, por lo tanto,

- Es necesario que los docentes y estudiantes se familiaricen cada vez más con los AVA, utilizando todos los recursos disponibles para favorecer mejores aprendizajes; por lo tanto, sería pertinente que el uso de AVA se articule a los planes de estudio de la institución.
- Dentro del proceso educativo se pueden explorar nuevas herramientas que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje, promoviendo nuevas formas de interacción de los estudiantes con el conocimiento. En este sentido, se pueden usar diversos elementos multimedia como la animación, las caricaturas, los videos y el uso de software especializado (*geogebra*, *scratch*, entre otros), con los cuales se favorece la realización de clases matemáticas agradables, propiciando al mismo tiempo la comprensión de los conceptos que se abordan en el momento.
- Se hace necesario que el maestro de matemáticas enfoque parte de sus esfuerzos en la resolución de problemas, donde se haga énfasis en la comprensión de los mismos, pues en ocasiones el estudiante sabe resolver la operación aritmética, pero al plantearle una situación se le dificulta identificar la operación pertinente para su solución.

- Teniendo en cuenta que la tecnología es atrayente para la generación actual, ésta podría ser aprovechada por los docentes de las diferentes asignaturas, principalmente por el de matemáticas, pues históricamente esta área ha generado malestar, no solo para quien la aprende, sino para quien la enseña.
- Como integrantes de esta investigación, se recomienda que la estrategia continúe y se sostenga en el tiempo, de tal manera que muchos estudiantes y docentes aprovechen las potencialidades de los AVA en el aprendizaje de las matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Akhutina, T. V. (2002). L.S. Vigotsky y A.R. Luria: la formación de la neuropsicología. *Revista Española de Neuropsicología*, 4(2-3), 108–129. Recuperado de https://marxismocritico.files.wordpress.com/2011/10/tatiana_v-_akhutina.pdf
- Albano, G. (2012). Conocimientos, destrezas y competencias: un modelo para aprender matemáticas en un entorno virtual. RUSC. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 9(1). doi:10.7238/rusc.v9i1.1284 Albano, G. (2012). Conocimientos, destrezas y competencias: un modelo para aprender matemáticas en un entorno virtual. RUSC. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 9(1). doi:10.7238/rusc.v9i1.1284
- Álvarez, L., & Arias, C. (2014). Los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) como facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría analítica en la educación media. *Revista de Educación y Desarrollo* (30), 63-70.
- Aragón, E., Castro, C., Gómez, A., & González, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura*, 1, 100–111. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820815008.pdf>
- Area, M. (2003). De los webs educativos al material didáctico web. *Comunicación y Pedagogía. Revista de Nuevas Tecnologías y Recursos* (188), 32-37. Recuperado de <http://especializacion.una.edu.ve/multimedia/paginas/lecturas/unidad3/Area2003Web.pdf>
- Arias, M; Sandia, B; Mora, E. (2012) La didáctica y las herramientas tecnológicas web en la educación interactiva a distancia. *Educere*, vol. 16, núm. 53, pp. 21-36 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35623538004>
- Arjona, M. Blando, M. (2007). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. Recuperado <http://magno-congreso.cic.ipn.mx/CD-2007/Magno%20Congreso%20CIC%202007/METODOLOGIA%202007/Metodologia%202007.pdf>
- Asamblea Departamental de Antioquia. (14 de Junio de 2012). *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015*. Recuperado de <http://antioquia.gov.co/images/pdf/Plan-de-Desarrollo-Antioquia-2012-2015.pdf>
- Avila, P., & Bosco, M. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje: una nueva experiencia*. 20th. International Council for Open and Distance Education. Düsseldorf. Recuperado de http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf

- Azorín, C. (2015). Integración pedagógica de wix en educación primaria. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación* (47), 163-177. Recuperado de <http://redalyc.org/www.redalyc.org/articulo.oa?id=36841180011>
- Bausela, E. (2006). La neuropsicología de A. R. Luria: oetáneos y continuadores de su legado. *Revista historia de la psicología*. 27(4), 79-92. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2259203.pdf>
- Blanco, R. (2009). Tesis Doctoral *El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas*. Universidad de Oviedo. Recuperado de <http://www.eikasias.es/documentos/rafaelblanco.pdf>
- Bonache, J. (1999). El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas. *Cuadernos de Economía Y Dirección de La Empresa*, 123–140. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195459>
- CAFAM. (07 de Octubre de 2009). *Editorial Crayola*. Recuperado de <http://www.editorialcrayola.com/portalliceo/Administrador/documentos/QU+%EB%20ES%20UNA%20GU+%ECA%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>
- Canales, R., Quintana, M., Alarcón, C., Hain, A., & Gárnica, M. (2013). Resultados, Aprendizajes y Perspectivas de la Plataforma PEPE como Contribución a la Educación Escolar. *Estudios Pedagógicos*, XXXIX, 25–40. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173529995002>
- Casado Ortiz, R. (2000). El aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la creación de redes de aprendizaje colaborativo: La experiencia de. *Centro Virtual Cervantes*. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:1499&dsID=n04casadoVE00.pdf>
- Coll, C., Marchesi, Á., & Palacios, J. (1990). Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar. En *Desarrollo psicológico y educación* (Vol. III, págs. 155-182). Madrid, España: Alianza. Recuperado de <http://umh0944.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/270/2013/02/LIBRO-DESARROLLO-PSICOLOGICO-Y-EDUCACION.pdf>
- Colmenares, A. (2012). Los aprendizajes en entornos virtuales evaluados bajo la concepción formadora. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 15 (1), 125-134. Recuperado el 08 de Noviembre de 2015, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/2170/217024398010.pdf>
- Comisión, E. (2003). *Aprendizaje electrónico: programa eLearning* (2004-2006). Recuperado de http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/c11073_es.htm
http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/c11073_es.htm

- Congreso de la república. (30 de Julio de 2009). *Ley 1341 de 2009*. Bogota, Colombia.
Recuperado de
<http://www.ins.gov.co/normatividad/Leyes/LEY%201341%20DE%202009.pdf>
- Dávila, A. (2011). Filosofía educativa de las aulas virtuales: caso MOODLE.
Compendium, 14(27), 97-105. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/html/880/88024213006/>
- De La Torre, A. (2009). Capítulo 5. Apartado Metodológico. En Realización creativa y evaluación de los identificadores visuales del Mezcal Ensueño. *Cholula: Universidad de las Américas Puebla*. Recuperado de
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/de_1_kc/capitulo5.pdf
- Delgado, M; Solano, A. (2009) Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 9, núm. 2, pp. 1-21 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058027>
- De Souza, K., & Ferreira, S. (2007). El uso del vídeo digital en clase de enseñanza: una propuesta pedagógica. *Comunicar: Revista científica de educomunicación*, 16(31). Recuperado de
<http://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=31&articulo=31-2008-58>
- Díaz, J. (2004). La estrategia ganadora. (A. Saldarriaga, Entrevistador) *Altablero*.
Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87258.html>
- Díaz, M., & Noriega, T. (2009). Utilización de videos didácticos como innovación en la enseñanza de la toxicología. *Educación Médica Superior*, 23, 3. La Habana.
Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412009000300004&script=sci_arttext
- Docentes del Colegio CAFAM Y Liceo Campestre CAFAM. (2008). *¿qué es una guía de aprendizaje?* Bogota. Recuperado de
<http://www.editorialcrayola.com/portalliceo/Administrador/documentos/QU+%EB%ES%UNA%GU+%ECA%DE%APRENDIZAJE.pdf>
- Dueñas, M. L. (2002). Importancia de la inteligencia emocional: un nuevo reto para la orientación educativa. *Educacion XXI*, 5, 77-96. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/pdf/706/70600505.pdf>
- Echavarría, C. (2003). La escuela: un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(2), 15-43. Recuperado de
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2003000200006
- Estriégana, R., & Barchino, R. (2013). Uso de videos educativos para introducir técnicas de aprendizaje activo en el aula. *XV Simposio Internacional de*

- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación -SINTICE* 2013 (págs. 51-58). Madrid: Baltasar Fernández Manjón. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/282612729_Uso_de_videos_educativos_para_introducir_tecnicas_de_aprendizaje_activo_en_el_aula
- Fajardo, S. (2013). *La educación es el camino de la libertad*. (V. Educa, Entrevistador) Recuperado de https://issuu.com/magazine_virtual_educa/docs/ve12
- Fernández, S. (17 de Enero de 2013). La desmotivación en el aprendizaje de las matemáticas de 4º de eso y el empleo de la PDI como elemento motivador. *Miranda de Ebro*. Recuperado de http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1463/2013_02_01_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
- Gallardo, J., González, J., & Wencelao, Q. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración. Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(3), 355-382. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n3/v11n3a3.pdf>
- García, A., Morales, C., Cázares, M., & Méndez, E. (s.f.). JClic y Hot Potatoes: Dos herramientas educativas. Recuperado el 08 de Noviembre de 2015, de <https://995056b1-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/guillenglish/Home/JClicyHotpotatoes.pdf>
- García, M. (2014). Uso Instruccional del video didáctico. *Revista de Investigación*, 38(81), 43-68. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142014000100003
- García, M. L., & Benítez, A. a. (2011). Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, 4(3), 31-42. doi:10.4067/S0718-50062011000300005. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v4n3/art05.pdf>
- García, M. L., & Benítez, A. A. (2005). Desarrollo de competencias matemáticas a través de resolución de problemas y utilizando una herramienta computacional. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa* (pp. 1-11). Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_05/1797.pdf
- García, S., Morte, E., & Almansa, S. (2015). Redes sociales aplicadas a la educación: EDMODO. *Edmetic: revista de educación mediática y TIC*, 4(2), 88-111. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5192042.pdf>
- Gardner, H. (1993). Nota Introductoria y capítulo 1. Inteligencias Múltiples : la teoría en la práctica (*Paidós.*, pp. 19-30). Buenos Aires. Recuperado de <http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/pdf/317.pdf>

- Glinz, P. (2005). Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(2). Recuperado de <http://rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>
- Gómez, P. (2005). Complejidad de las matemáticas escolares y diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje con tecnología. *Revista EMA*, 10 (2y3) 354-374. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/387/1/GomezP05-2783.PDF>.
- González, J., & Gallego, M. (1997). *Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático: un proyecto de investigación en el 1er Ciclo de Económicas y Ciencias Empresariales*. ASEPUMA- V Jornada (pág. 19). Málaga: ASEPUMA. Recuperado de <http://www.uv.es/asepuma/V/19.pdf>
- Grieco, L. (2012). *La dimensión grupal de la relación con el saber: Estudio de un caso en el escenario de la Educación Superior*. Montevideo,, Uruguay. Recuperado de http://www.psico.edu.uy/sites/default/files/tesis_de_maestria._luis_grieco._final.pdf
- Guitert Catasús, M., Barajas Frutos, M., Salvador Badet, X., Rifà Coma, J., & Jacas Moral, J. (1999). *Las tecnologías de la información y la comunicación* (Universidad.). Buenos Aires. Recuperado de <http://www.temarium.com/serlibre/recursos/pdf/79000.Modulo 2.pdf>
- Henao, O. (29 de Mayo de 2004). *Tecnologías de la información y comunicacion (TIC) una llave maestra*. (Altablero, Entrevistador) Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87401.html>
- Herrera Batista, L. M. (Diciembre de 2002). Las fuentes del aprendizaje en ambientes virtuales educativos. *Reencuentro* (35) 69-74. Recuperado el 08 de Noviembre de 2015, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/340/34003507.pdf>
- Herrera, L., Montenegro, W., & Poveda, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 35, 254–287. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194224362014>
- Jaramillo, P. (2005). Uso de las Tecnologías de la información en el aula. ¿Que saben hacer los niños con los computadores y la información? *Revista Estudios Sociales*. Recuperado de http://educacion.uniandes.edu.co/tesis/patricia_jaramillo.pdf
- Jardines, F. (2009). Desarrollo histórico de la educación a distancia. *Innovaciones de negocios*, 6(2), 225-236. Recuperado de http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/6.2/A5.pdf
- Lara, T. (2005). Blogs para educar: Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Cuaderno Central* (65). Recuperado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp@idarticulo=2&rev=65.htm>

- Law, N., Lee, M. W., & Chan, A. (2010). Policy impacts on pedagogical practice and ICT use: An exploration of the results from SITES 2006. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 465–477. doi:10.1111/j.1365-2729.2010.00378.
- Leyva, L., Proenza, Y., Leyva, J., Cristo, R., & Romero, R. (2008). Reflexiones sobre la evaluación de la calidad del aprendizaje en la práctica pedagógica en la escuela primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(7). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1922Leyva.pdf>
- Loera, A, Näslund-Hadley, E, Alonzo, H. (2013) El desempeño pedagógico de docentes en Nuevo León: hallazgos de un estudio basado en videos de lecciones de matemáticas y ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), vol. XLIII, núm. 2, pp. 11-41 Centro de Estudios Educativos, A.C. Distrito Federal, México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028897002>
- López, C. (2011). Políticas públicas y TIC en la educación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 6(18). Recuperado de <http://www.redalyc.org:9081/html/924/92422639012/>
- Macías, M. (2002). Las Múltiples Inteligencias. *Psicología Desde El Caribe*, 27–38. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/213/21301003/21301003.html>
- Martinez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento Y Gestión: Revista de La División de Ciencias Administrativas de La Universidad Del Norte*, (20), 165–193. doi:10.1055/s-0029-1217568
- Martínez Soto, J. L. (2014). El uso de programas digitales para la enseñanza de la división. *Secretaría de Educación del Gobierno del Estado Dirección de Educación Media Superior y Superior*. Recuperado de http://www.crenamina.edu.mx/Documento_recepcional2010_2014/3Experimentacion_de_un_propuesta_didactica/Jorge_luis_martinez_soto/Esquema.pdf
- Meriño, Y., Lorente, A., & Gari, M. (2011). Propuesta de instrumentos de evaluación para entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales* 8(15), 1-8. Recuperado el 07 de Noviembre de 2015, de <http://laboratorios.fi.uba.ar/>: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/080815/A1mar2011.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (19 de Julio de 2009). *Educación virtual o educación en línea*. Recuperado de Sitio web del Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html>
- MINTIC. (20 de Junio de 2014). *Plan Vive Digital Colombia 2014 - 2018*. Recuperado el 13 de Marzo de 2016, de http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-5193_recurso_2.pdf

- Molano, D. (2013). *Tecnología en la vida de cada colombiano*. (V. Educa, Entrevistador) Recuperado de https://issuu.com/magazine_virtual_educa/docs/ve12
- Monteagudo, P., Sánchez, A., & Hernández, M. (2007). El video como medio de enseñanza: Universidad Barrio Adentro. República Bolivariana de Venezuela. *Educación Médica Superior*, 21, 2. La Habana, Cuba. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000200006
- Mora, A. (2004). La Evaluación Educativa: Concepto, Períodos y Modelos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 4(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>
- Parra, C. A. (2012). Las TIC y la educación en Colombia durante la década del noventa: alianzas y reacomodaciones entre el campo de las políticas educativas, el campo académico y el campo empresarial. *Revista Educación y Pedagogía*, 24 (62) 173-189. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/14202/12545>
- Penalva, M. del C., Rey, C., & Llinares, S. (2013). Aprendiendo a interpretar el aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. Características en un contexto B-Learning. *Educación Matemática*, 25, 7-34. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40528960002>
- Peñalosa Castro, E. (Junio de 2010). Evaluación de los aprendizajes y estudio de la interactividad en entornos en. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 13 (1) 17-38. Recuperado el 2015 de Noviembre de 07, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/3314/331427212002.pdf>
- Pérez, F. (2007). El vídeo digital en la clase de educación física. EA, Escuela abierta: *Revista de Investigación Educativa* (10), 195-212. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2520039>
- Pérez, L. (2011). *Un AVA para los estudiantes de grado cuarto que contribuya a la comprensión de los conceptos de fracciones*. Recuperado de http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/bitstream/handle/10656/1255/TAM_B_PerezVelascoLuz_2012.pdf?sequence=1
- Pérez, M., & Villalustre, L. (15 de Febrero de 2013). Evaluación en entornos virtuales: herramientas y estrategias. *IV jornadas internacionales de campus virtuales*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2015, de <http://campusvirtuales2013.uib.es/docs/113.pdf>
- Pereira, Z. (enero-junio de 2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

- Proust, M. (2011). *Educación y Desarrollo del Pensamiento*. Recuperado de <http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/OPRII-N/documentos/educacionYdesarrollo.pdf>
- Quintero Corzo, J., Munévar Quintero, F. I., & Álvarez Márquez, D. Y. (Enero-Junio de 2009). Ambientes naturales y ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación* (56)12-37. Recuperado el 08 de Noviembre de 2015, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/4136/413635250002.pdf>
- Rodríguez, J. (2008) Algunas teorías para el diseño instructivo de unidades didácticas. Unidad didáctica: "El alfabeto griego" RED. *Revista de Educación a Distancia*, vol. VIII, núm. 20, Universidad de Murcia, Murcia, España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54702002>
- Rodríguez, R., & Fortuny, J. (2003). El aprendizaje de las matemáticas como participación en una práctica de una comunidad virtual. In U. de Granada. (Ed.), *Investigación en educación matemática: séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 299–310). Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1380/>
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar : secundarias públicas de México. *Revista Ibero-Americana de Educación*, 33, 135–165. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie33a07.htm>
- Rúa Zuleta, G. A. (2013). *Implementación de una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11866/1/98568533.2014.pdf>
- Rubia, B. (2010). La implicación de las nuevas tecnologías en el aprendizaje colaborativo. *Tendencias pedagógicas* (16). Recuperado de http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2010_16_07.pdf
- Rubio, M., García, P., & Millet, M. (2010). Evaluación continua a través de Moodle para involucrar al alumnado en su proceso de aprendizaje. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 3(1), 46-65. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/view/180892/233484>
- Sáez, José, Fernández, M., & García, J. (2012). Descubriendo Edmodo: beneficios del microblogging en educación de adultos. *Campo Abierto*, 31(2), 53-69. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4168072.pdf>
- Sánchez, J. (2002). *Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas*. Recuperado de http://www.c5.cl/mici/pag/papers/inegr_curr.pdf
- Santiago, K; Etxeberria, J. & Lukas (2014). Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1) 91-109. Recuperado de <http://revistas.um.es/rie/article/view/168831>

- Santos, A. (2003). La tecnología educativa ante el paradigma constructivista. *Revista Informática Educativa*, 13(1), 83-94. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-105570_archivo.pdf
- Santos, J. (2013). *Innovación Educativa, uno de los mecanismos para construir un país más justo y más próspero*. (V. Educa, Entrevistador) Recuperado de https://issuu.com/magazine_virtual_educa/docs/ve12
- Santos Trigo, L. M. (2003). Procesos de Transformación de Artefactos Tecnológicos en Herramientas de Resolución de Problemas Matemáticos. *EBoletín de la Asociación Matemática Venezolana* (Vol. X, p. 135). Caracas. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/msantos.pdf>
- Schiefelbein, E., Castillo, G., & Colbert, V. (1993). *Guías de aprendizaje para una escuela deseable (UNESCO/UNI)*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116063So.pdf>
- UNESCO. (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La educación superior en el siglo XXI -Visión y acción*. Informe final, UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>
- UNESCO. (2015). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación*. Recuperado el 13 de Marzo de 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>
- Veloza, C. (14 de Noviembre de 2013). *Antioquia Digital, la revolución TIC de la Gobernación de Antioquia*. Recuperado el 13 de Marzo de 2016, de Siglo Data MMI: <http://colombia.mmi-e.com/blog/category/sector/tic/antioquia-digital-la-revoluci%C3%B3n-tic-de-la-gobernaci%C3%B3n-de-antioquia-secretar>
- Vesga, J. d., & Vesga, L. d. (2012). Los docentes frente a la incorporación de las TIC en el escenario escolar. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 247-263. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86926976012>
- Vidal, M. del P. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista Latinoamericana de Tecnología* 5, 539–552. Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php/relatec/article/view/293>
- Vygotsky, L. (1934). *Pensamiento y Lenguaje*. (M. M. Rotger, Trad.) Ediciones Fausto. Recuperado de <http://www.aacounselors.org.ar/adjuntos/Biblioteca%20AAC/Lev%20S%20Vygotsky%20%20Pensamiento%20y%20Lenguaje.pdf>
- Zuluaga, J. M., Pérez, F. E., & Gómez, J. D. (2012). *Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas*. Recuperado de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/4190/1/VE14.014.pdf>

Zúñiga, M. (2015). Experiencia en la incorporación de recursos web en la plataforma educativa de la Universidad Nacional. En M. Delgado (Ed.), *Memoria del IV Foro de Innovación Académica. “Acercando la Docencia Universitaria a las Demandas de la Educación del Siglo XXI”*, (págs. 278-287). Heredia,. Recuperado de <http://www.fai.una.ac.cr/images/Memoria.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Los videos como estrategia de enseñanza y métodos efectivos para el aprendizaje. Vínculos de acceso a los videos creados por algunos estudiantes.

Videos grabados por los estudiantes del Centro Educativo Rural El Edén.

La suma o adición https://www.youtube.com/watch?v=3DtQC5HsV_k

La resta o sustracción <https://youtu.be/SOsfxfW5jD8>

La multiplicación https://youtu.be/Nct2_g34q0s

El cociente o división <https://youtu.be/HaqIigqLbWw>

Solución de situación <https://youtu.be/i9phqppXYjo>

Videos grabados por los estudiantes de la Institución Educativa San Luis- sede emprendedores.

Adición: <https://www.youtube.com/watch?v=ssz9ikjNWrU>

Sustracción: <https://www.youtube.com/watch?v=A4NcSYzOE8I>

Cociente o División: <https://www.youtube.com/watch?v=ucm53CwcfIM>

**Videos grabados por los estudiantes de la Institución Educativa Rural Pascual
Corre Flórez.**

Sustracción: <https://www.youtube.com/watch?v=VTivwfEiDO8&feature=youtu.be>

Problema matemático:

<https://www.youtube.com/watch?v=2OH8LAH7BaU&feature=youtu.be>

Anexo 2. *Propuesta de guía didáctica para articular los ambientes virtuales de aprendizaje en la construcción del pensamiento matemático*

De acuerdo con los parámetros del Modelo Pedagógico de las instituciones educativas participantes, para la asignatura de matemáticas proponemos tenga su propia Guía Didáctica, a modo de formato presentamos el siguiente:

Guía para el	(Diligenciar grado)
grado	
Asignatura	Matemáticas
Presentación de la materia	
(Se realiza una descripción en función de los contenidos a desarrollar)	
Justificación de los saberes	
(Se redacta de acuerdo a la intencionalidad del grado)	
Competencias a desarrollar	
(Se redactan de acuerdo a los estándares curriculares establecidos por el M.E.N)	
Contenidos	
(Se presentan de manera explícita por cada unidad temática)	
Estrategias metodológicas	
(Se redactan de acuerdo a las actividades a desarrollar)	

Materiales

(se hace un listado de recursos a utilizar en el grado)

Evaluación

(Se explicita al estudiante las actividades a evaluar)

Bibliografía

(Se dan los referentes de apoyo académicos para el estudiante)

Guía de contenidos para articular la asignatura de Matemáticas con lo virtual

El *currículo* se caracteriza por el conjunto de principios, conocimientos, valores, cultura, destrezas y demás elementos necesarios en el proceso de formación de los profesionales, para que den respuesta a las necesidades socio – económicas del entorno. Su construcción es colectiva, participan todos los actores involucrados en el proceso de formación en áreas de conocimiento.

En esta dirección, los contenidos temáticos corresponden a las respuestas teóricas de las *preguntas orientadoras*, que equivalen al marco conceptual que direcciona e incide en el desarrollo del proceso académico y la gestión del conocimiento que surge del planteamiento de las competencias que quieren obtenerse al término de cada grado académico.

El *desarrollo temático* supone una dinámica de interactividad entendida como la identificación de las estrategias didácticas que movilizan los contenidos en función de las preguntas orientadoras. Las *estrategias didácticas* deben entenderse como la posibilidad de acceder al conocimiento de manera efectiva desde dos puntos de vista:

- **Desde el estudiante:** aprender, recordar, y usar la información. Conjunto de pasos y habilidades que un estudiante adquiere y aplica de forma intencional para aprender significativamente, reconocer un nuevo conocimiento, revisar conceptos previos, organizar cadenas de conocimientos y ensamblarlas con otros, asimilar e interpretar aprendizajes.
- **Desde el maestro:** ayudas planteadas por el maestro al estudiante, facilitando su procesamiento profundo en cuanto a la observación, análisis, opinión, formulación de hipótesis, búsqueda de soluciones, descubrimiento del conocimiento, aprendizaje por el aprendizaje, y el aprendizaje a través de ambientes.

Desarrollo de una unidad temática

Cada asignatura está dividida en **Unidades Temáticas**, que a su vez se dividen en **Clase** que, articuladas entre sí, configuran el todo de esa **Unidad**. De acuerdo con el número de horas y la extensión de la materia en cada grado que se presente en la **Guía Didáctica** de los temas, se definirá el número de **Unidades**, tomando como base cinco en promedio, a considerar en el momento de construir la materia y de ser evaluado por parte de los maestros del área. Así mismo, cada **Unidad** presenta al estudiante tres tipos de **Actividades** que, articuladas entre sí, favorecen el desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Preguntas orientadoras

Una **pregunta orientadora** es una estrategia metodológica didáctica que orienta hacia un desarrollo de un proceso de aprendizaje – enseñanza. Las **preguntas orientadoras**, equivalen al marco teórico conceptual que direcciona e incide en el desarrollo del proceso académico y la gestión del conocimiento que surge del planteamiento de las competencias que quieren obtenerse al término del grado de cada estudiante.

Clases

La *Clase* corresponde al material de lectura o trabajo de los *contenidos temáticos curriculares* que componen la *Unidad*: dentro de sus contenidos deberán incluirse un glosario conceptual, la cibergrafía y la bibliografía que se usó para el diseño de la materia en el grado particular.

Actividades de construcción independiente (ACI)

Estas *actividades* corresponden a aquellas que se proponen mediante las herramientas propias de una plataforma y que permiten la autorregulación en el proceso de aprendizaje; así mismo, indican el nivel de asimilación teórico personal y equivalen a la reflexión individual que hace el estudiante sobre la construcción del conocimiento particular.

Este proceso implica que el maestro asigne evaluaciones en línea para ser realizadas por los estudiantes, con retroalimentación inmediata, con el fin de que ellos mismos revisen y evalúen sus conocimientos, sin que los resultados se cuenten dentro de la calificación del seguimiento. Se entenderá como una revisión permanente, del mismo estudiante, de los logros obtenidos en el proceso, fase a fase.

Actividades para explorar el entorno (AEE)

Corresponden a aquellas que se aplican al contexto específico del ámbito o entorno del estudiante, lecturas de contextos, experimentos.

Actividades para explorar la ciencia (AEC)

Corresponden a las consultas que hace el estudiante sobre temas relacionados con el saber específico que se está estudiando. A partir de la consulta y de su propio constructo, recrea el conocimiento con base en el trabajo dirigido, y el trabajo autónomo y que se convierten en acción con el uso de diferentes técnicas de estudio.

Actividades de verificación (AV)

Corresponden a aquellas que se dan en términos de la verificación en el avance del conocimiento y están sujetas al PEI de cada institución. En estas actividades el maestro está obligado a realimentar el avance del estudiante.

Uso de las herramientas de la plataforma seleccionada (puede ser Moodle o Edmodo)

Se usarán las herramientas de la plataforma, objetiva, creativa y cuidadosamente, de tal manera que se orienten al logro de la calidad en el servicio del curso, debe garantizarse la *usabilidad* y posibilidad de enriquecimiento del proceso de aprendizaje – enseñanza. Al usar las herramientas, se debe tener en cuenta el área específica de conocimiento.

Las herramientas son:

- Herramientas de información: contienen información general sobre el curso, el maestro y la metodología.
- Herramientas de estudio: contienen información sobre lecciones, temas, fuentes de consulta.
- Herramientas interactivas: contienen opciones de envío y recibo de comentarios y actividades que permiten construir conocimiento nuevo.
- Herramientas Evaluativas: dan cuenta del producto del curso y permiten detectar el nivel de asimilación de los temas.

Aproximación socio afectiva

En la redacción de los instructivos y demás formas usadas para establecer comunicación, se deberá tener en cuenta la calidad del lenguaje, la frecuencia de la interacción, la precisión de los mensajes, así como la pertinencia desde el ámbito comunicacional.