

**Competencias matemáticas en ambientes educativos interactivos de acceso
multidispositivo en la Básica Secundaria**

Deisy Elena Masa Domínguez

Nelsa Isabel Ruiz Jiménez



Universidad De La Costa – CUC

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Maestría En Educación Modalidad Virtual

Barranquilla

2019

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a Dios Grande y Misericordioso, quien me dio la oportunidad de alcanzar esta meta y me llena de bendiciones cada día.

A mi hijo y mi esposo, por su infinita paciencia y apoyo.

A mis padres y hermanos, por su amor incondicional.

A mis amigas, por su lealtad.

Deisy Elena Masa Domínguez

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados. Al alcalde de Soledad, Dr. Joao Herrera, quien con su apoyo y gestión hizo posible este proyecto con el acompañamiento de la Secretaría de Educación de Soledad y la Universidad de la Costa, CUC.

A mi hija, Marinela Mercado Ruiz, por su comprensión y amor, a mis estudiantes de la Institución Educativa Villa Estadio, donde laboro, al igual que a mi compañera y amiga Deisy Masa, quien me apoyó incondicionalmente y a todas las personas que me brindaron su colaboración y conocimiento, para que este trabajo se realice con éxito.

Nelsa Isabel Ruiz Jiménez

Agradecimientos

En primera instancia, agradecemos a Dios, por darnos la sabiduría, fortaleza y ánimo, para seguir adelante cuando las fuerzas decrecían.

De igual manera, agradecemos a nuestras familias, quienes nos acompañaron en todo este proceso con su amor y paciencia hasta culminar este maravilloso proyecto.

A la Universidad de la Costa, CUC, por habernos dado la oportunidad de formarnos en esta prestigiosa universidad con sus docentes altamente calificados y otorgarnos su apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a nuestra tutora, Mg. Olga Martínez, por sus orientaciones y guía en la elaboración de este trabajo de investigación y así mismo por su apoyo incondicional que nos nutrió de fuerza, ánimo y perseverancia durante todo este proceso.

Deisy Elena Masa Domínguez

Nelsa Isabel Ruiz Jiménez

Resumen

El propósito fundamental de este proyecto es desarrollar las competencias matemáticas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio. Se utiliza la plataforma Moodle en actividades interactivas diseñadas por el docente y su posterior aplicación a los estudiantes. Se trabaja bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño cuasi experimental. Se seleccionó una muestra de 31 estudiantes de 9° grado de manera intencionada no probabilística. Se aplica inicialmente un diagnóstico mediante un test con preguntas liberadas por el ICFES, luego se aplican estrategias didácticas bajo un ambiente educativo interactivo con acceso multidispositivo en el área de matemáticas; y, por último, al finalizar el periodo y una vez una aplicada las estrategias didácticas mediadas por TIC, se aplica a los estudiantes una prueba pos test. Los resultados obtenidos evidenciaron que el uso de ambientes educativos interactivos con acceso desde múltiples dispositivos contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes que les permite mejorar su desempeño en la resolución de problemas contextualizado.

Palabras clave: competencias matemáticas, ambientes virtuales interactivos, multidispositivos, resolución de problemas

Abstract

The main purpose of this project is to develop mathematical competences through interactive educational environments of multi-device access in the ninth grade students of the Institution Educativa Villa Estadio. The Moodle platform is used in interactive activities designed by the teacher and its subsequent application to students. This research works under a quantitative approach, descriptive type and quasi-experimental design. It was used a sample of 31 students of 9th grade, they were selected intentionally non-probabilistic way. A diagnosis is initially applied through a test with questions released by the ICFES, then teaching strategies are applied under an interactive educational environment with multi-device access in math's subject; and, finally, at the end of the period and once applied the ICT-mediated teaching strategies, a posttest is applied to the students. The results obtained showed that the use of interactive educational environments with multiple devices access contributes to the development of mathematical skills in students that allows them to improve their performance in solving contextualized problems.

Keywords: mathematical skills, interactive virtual environments, multi-device, solving problems

Contenido

Lista de tablas y figuras	10
Introducción	12
1. Planteamiento Del Problema	15
1.1. Descripción del problema	15
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Justificación.	19
1.4. Delimitación del trabajo de investigación	21
1.4.1 Delimitación espacial.	21
1.4.2. Delimitación temporal.....	21
1.4.3. Delimitación temática.	21
1.5. Alcances.....	22
1.6. Objetivos.....	22
1.6.1 Objetivo general.	22
1.6.2 Objetivos específicos.....	22
2. Marco Referencial.....	23
2.1. Estado del arte	23
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	23
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	26
2.1.3. Antecedentes regionales.....	32

2.2. Referentes teóricos	37
2.2.1. El constructivismo.	37
2.2.3. Teoría del aprendizaje social de Albert Bandura.....	39
2.2.4. Conectivismo	41
2.2.5. Educación matemática realista (EMR)	42
2.3 Marco legal.	44
2.4. Marco conceptual.	47
2.4.2. Mediaciones TIC.	48
2.4.3. Competencias matemáticas	50
2.4.4. Multidispositivos y ambientes educativos interactivos.....	51
2.5. Operacionalización de las variables y/o categorías.	53
3. Diseño Metodológico	57
3.1. Paradigma de la investigación.....	57
3.2. Enfoque de la investigación.	58
3.3. Tipo de investigación.....	59
3.4. Diseño de la investigación	59
3.5. Población y muestra	60
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información.	61
3.6.1. Etnografía virtual.	61
3.6.2. Observación directa.	62

3.6.3. Pretest y Postest.....	63
3.7. Sistema de hipótesis	65
4. Análisis e interpretación de la información.....	66
4.1. Análisis del Pretest aplicado a los estudiantes	66
4.2. Resultados de la información recolectada en la matriz de revisión de la etnografía virtual.....	75
4.3. Resultados de la observación directa a docentes y estudiantes en el aula	84
4.4. Análisis de los resultados del Pos Test aplicado a los estudiantes	85
5. Conclusiones y recomendaciones	93
5.1. Conclusiones	93
5.2. Recomendaciones.....	94
Referencias.....	96
Anexos	103

Lista de tablas y figuras**Tablas**

Tabla 2.1 Operacionalización de las variables.....	53
Tabla 3.1 Esquema general del pretest.....	64
Tabla 3.2 Escalas de valoración y desempeño.....	65
Tabla 4.1 Resultados generales del Pretest en la competencia de Interpretación y representación.....	67
Tabla 4.2 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	68
Tabla 4.3 Respuestas generales en la competencia de Argumentación.....	69
Tabla 4.4 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	70
Tabla 4.5 Respuestas generales en la competencia de Formulación y ejecución.....	71
Tabla 4.6 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	73
Tabla 4.7 Respuestas definitivas del pretest.....	73
Tabla 4.8 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	74
Tabla 4.9 Matriz de revisión de la etnografía virtual.....	76
Tabla 4.10 Respuestas generales en la competencia del Pos Test.....	86
Tabla 4.11 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	87
Tabla 4.12 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	89
Tabla 4.13 Relación de estudiantes y nivel en la competencia.....	90
Tabla 4.14 Relación de estudiantes y nivel en la prueba.....	91

Figuras

Figura 4.1 Resultados generales del pretest en la competencia de interpretación y representación.	67
Figura 4.2 Resultados generales del pretest en la competencia de interpretación y representación.	69
Figura 4.3 Resultados generales del pretest en la competencia de formulación y ejecución.	72
Figura 4.4 Resultados definitivos del pretest.....	74
Figura 4.5 Vista principal de la plataforma.	82
Figura 4.6 Foro de presentación en la plataforma de Ecumath.	82
Figura 4.7 Curso de funciones.	83
Figura 4.8 Actividades del aula virtual.	83
Figura 4.9 Resultados porcentuales del formato de observación de la clase.....	84
Figura 4.10 Porcentaje de respuestas acertadas y no acertadas en la competencia de interpretación y representación.	87
Figura 4.11 Porcentaje de respuestas acertadas y no acertadas en la competencia de argumentación.....	88
Figura 4.12 Resultados generales del pos test en la competencia de formulación y ejecución.....	90
Figura 4.13 Comparativo de resultados entre el pre test y pos test.....	92
Figura 4.14 Frecuencia de estudiantes por nivel de desempeño.....	92

Introducción

En los últimos años, los cambios científicos, tecnológicos, sociales y culturales han permitido la aparición de nuevos procesos de aprendizaje y modos de transmisión del conocimiento, donde el desarrollo de competencias matemáticas se constituye en una estrategia de gran valía para potencializar en el estudiante el pensamiento crítico, la creatividad y la imaginación.

El propósito fundamental de este proyecto es desarrollar las competencias matemáticas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio. Se utiliza la plataforma Moodle en actividades interactivas diseñadas por el docente y su posterior aplicación a los estudiantes. Se trabaja bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño cuasi experimental. Se seleccionó una muestra de 31 estudiantes de 9° grado de manera intencionada no probabilística. Se aplica inicialmente un diagnóstico mediante un test con preguntas liberadas por el ICFES, luego se aplican estrategias didácticas bajo un ambiente educativo interactivo con acceso multidispositivo en el área de matemáticas; y, por último, al finalizar el periodo y una vez aplicada las estrategias didácticas mediadas por TIC, se aplica a los aprendices una prueba pos test.

“La apatía, desmotivación, baja participación y el no cumplimiento de los compromisos por parte del estudiante, conllevan a hacer una reflexión en la que se evidencia la necesidad de hacer un proceso de reconstrucción de los planes de acción” (Pabón, 2014, p. 38), es decir, que, desde la escuela, se tiene que idear nuevas estrategias que lleven al estudiante a desarrollar sus habilidades y competencias de forma activa y crítica; otorgándoles las herramientas básicas necesarias para que puedan alcanzar este propósito. Así pues, todo saber impartido desde las instituciones educativas debe tener un carácter significativo (Faria y Pérez, 2010).

Esta problemática ha sido abarcada por otros investigadores en los últimos años. Por ejemplo, Ávila Pesántez (2015) de Ecuador en su tesis “Elaboración Y Utilización Del Aula Virtual Educativa En La Asignatura De Matemática Para Desarrollar La Inteligencia Lógica – Matemática De Los Estudiantes De Noveno Básico “C” Y “D” De La Unidad Educativa Salesiana “Santo Tomás Apóstol”, en la Universidad Nacional de Chimborazo, en Riobamba, Ecuador, planteó como su objetivo determinar cómo incide la elaboración y utilización de un aula virtual en el aprendizaje de matemática y como desarrolla la inteligencia lógica-matemática de los estudiantes de noveno básico, es decir, muestra como el aula virtual ayuda a potencializar el pensamiento lógico – matemática con la aplicación de refuerzos, ejercicios, juegos y actividades complementarias presentadas en el aula virtual. Este proceso demuestra que los estudiantes que usaron el aula virtual en la clase de matemáticas construyen su propio conocimiento, activando su inteligencia y permitiendo que se forme en las destrezas de Ser, Saber y Hacer.

En Colombia, Dávila Calderón (2019) en su tesis de maestría titulada “Diseño y elaboración de clases de matemática bajo un programa instruccional y su influencia en el fortalecimiento de la enseñanza – aprendizaje de la educación básica secundaria de la institución educativa n°3 de Maicao la guajira -2014”, tuvo como objetivo determinar la influencia entre el diseño y elaboración de clases bajo un programa instruccional en el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria de la institución N°3 de Maicao, La Guajira. En esta investigación se diseñaron y elaboraron clases de matemáticas bajo un programa instruccional interactivo que posibilitó el trabajo colaborativo, la autonomía y de las competencias básicas del área que fortalecieron y facilitaron el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros y sus operaciones básicas

en los estudiantes de básica secundaria los cuales permitirían conseguir un mejor desempeño en las pruebas externas (Saber Icfes) elevando de esta manera su nivel académico en esta región, que es uno de los más bajos de Colombia.

El sumario de esta propuesta abarca:

Capítulo 1: el planteamiento del problema, donde se da una explicación detallada de las razones que determinaron el desarrollo de esta investigación. Así como, los propósitos generales y específicos, y la justificación de la misma.

Capítulo 2: en esta etapa se muestra la fundamentación teórica y marco conceptual que respaldan esta investigación; asimismo, priorizando las teorías que relacionan las nuevas tecnologías y el desarrollo de las competencias matemáticas.

Capítulo 3: en este apartado se abarca la metodología de la investigación, teniendo esta un enfoque cuantitativo; evaluando la aceptación de la herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como, la mejoría en la apropiación de los saberes matemáticos y el desarrollo de las competencias del área.

Capítulo IV: en esta sección se muestran los resultados de los estudiantes en el pos test y en la encuesta aplicada después del uso de la herramienta, se compara el diagnostico con el producto final, mostrando avances en el desarrollo de las competencias matemáticas.

1. Planteamiento Del Problema

1.1.Descripción del problema

En la actualidad, los jóvenes son más dinámicos, curiosos y con una visión ampliada del mundo; esto es consecuencia directa de los avances tecnológicos, los cuales les permiten conocer de forma casi inmediata lo que sucede a su alrededor y en cualquier lugar del planeta. Esto los lleva a ser más críticos de su realidad y a eliminar, de alguna manera, los límites de su contexto. Sin embargo, esta adquisición rápida de información también ha generado efectos negativos en los estudiantes: se han vuelto dispersos y cambian rápidamente sus intereses. Su atención se ve centrada en sus relaciones sociales y dejan de lado aquello que no les afecta directamente o que no satisface instantáneamente sus necesidades (Madrigal, Contreras, 2016).

Esta situación se ve reflejada en la educación. Los jóvenes están cada vez menos interesados en sus estudios ya que estos no les parecen llamativos o simplemente no los pueden acoplar a su realidad (Grisales, 2018). Así, es necesario que el docente logre captar su atención y disposición hacia los procesos pedagógicos, buscando un proceso de enseñanza - aprendizaje significativo y acorde al contexto de los estudiantes. En este sentido, el método tradicional de enseñanza se ve relegado a un segundo plano. La idea de que el docente sea la pieza clave y único actor del proceso debe ser desechada. El estudiante es el centro del quehacer pedagógico, por lo tanto, es alrededor de sus necesidades que se deben llevar a cabo estos procesos.

Los jóvenes de hoy en día están expuestos a avances tecnológicos agigantados, haciendo de estas herramientas parte de su cotidianidad. Prensky (2001) habla de los Nativos Digitales, a quienes se le asignaba el gen D (digital) y se entendían por hablantes naturales del lenguaje de las computadoras, internet y video juegos. Esta generación se caracteriza por su deseo de adquirir la información de forma inmediata, realizar multitareas, se inclinan hacia la lectura de gráficos

más que de textos, alcanzas mayores metas cuando realizan trabajos en Red y tiene preferencia al aprendizaje lúdico. Actualmente, el término Centennials es atribuido a los nacidos a partir del año 2000, aunque algunos autores los toman desde finales de los noventa. También llamada generación Z, son caracterizados por haber nacido en un mundo mayormente digitalizado y saturado de información. Redes sociales, moda, tendencias, consumismo y conexión permanente componen su día a día (Turner, 2015). Los Centennials colombianos también cumplen con estas características, según el DANE (2018) reporta que el 85% de los jóvenes entre 12 y 24 años usan el internet de manera constante, mientras que el 72% de personas de 5 años o más usa diariamente su celular. Por lo tanto, es un deber de la comunidad educativa hacer un uso adecuado y eficaz de estas herramientas para potenciar las habilidades de los estudiantes en pro de mejorar sus procesos de apropiación del conocimiento.

Aunque la integración de las tecnologías de la informática y la comunicación TIC al sistema educativo no es nuevo, se puede decir que aún no se encuentran totalmente incluidas a las prácticas pedagógicas de los docentes en el aula, desaprovechando de esta forma un número indeterminado de herramientas que podrían mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje y acercar los saberes al educando en un lenguaje conocido y aceptado por ellos.

El Ministerio de educación Nacional en el artículo virtual Uso Pedagógico de Tecnologías y Medios de Comunicación exigencia constante para docentes y estudiantes explica que “Los efectos de la aplicación de estrategias pedagógicas que involucran el uso de los medios de comunicación se evidencian en mejores lógicas de pensamiento, en una mayor capacidad de abstracción de la realidad, en una atención más dedicada por parte de los estudiantes y en el desarrollo de destrezas y habilidades acordes con el mundo contemporáneo”(MEN, sf, párr. 7)

Luego, la implementación de las TIC al acto pedagógico trae consigo grandes ventajas: motivación durante el desarrollo de las prácticas, participación activa, comparación de contextos lo que lleva a una crítica constructiva de la realidad, trabajo colaborativo y, sobre todo, el desarrollo de competencias y habilidades para la solución de problemas. De acuerdo a esta idea, educadores como educandos requieren transformar sus procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la ejecución de nuevas metodologías que incluyan las recientes tecnologías y se lleve a cabo un proceso significativo.

Partiendo de esta idea, en Colombia, desde algunos años se vienen gestando e implementando proyectos que integren las TIC con los procesos pedagógicos. Estas actividades buscan motivar a los estudiantes a afianzar sus conocimientos y a potenciar sus habilidades y, en consecuencia, mejorar los resultados en las pruebas internas y externas a las que son sometidos.

Los bajos resultados presentados por los jóvenes colombianos en las pruebas externas (Pisa 2016), ubicando a Colombia en el puesto 57 de los 72 países evaluados en el área de Ciencias; puesto 54 en comprensión lectora y puesto 62 en matemáticas, son reflejo de una problemática actual de la educación colombiana: la falta de motivación que muestran los niños en su proceso de aprendizaje, particularmente en el área de matemáticas. Según el informe entregado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) alerta que el 66% de los estudiantes de Colombia no alcanzan los objetivos mínimos en esta materia, frente al 23% del resto de estados miembros que tampoco lo logra. Así pues, se muestra las pocas habilidades matemáticas que poseen los estudiantes colombianos en comparación a países europeos y asiáticos (OCDE, 2016).

Los resultados de las pruebas internas tampoco son los mejores. Según el ICFES, los estudiantes de noveno grado presentaron un promedio de 317/500 en el área de matemáticas en

el 2016; es decir, el 63.4% de efectividad en la prueba, resultado que contrasta con los datos otorgados por la OCDE. Ahora, analizando las temáticas y el tipo de evaluación se puede inferir que ambas pruebas evaluaban las competencias matemáticas. La definición de competencia matemática según la OCDE “se refiere a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana”.

En un contexto más cercano, según los resultados dados por el Índice Sintético de Calidad Educativa ISCE y los históricos de las pruebas Saber 3°, 5° y 9° otorgados por el ICFES, la Institución Educativa Villa Estadio ha tenido sus mayores dificultades en el área de matemáticas, particularmente en la resolución de problemas, obteniendo siempre los desempeños más bajos en esta competencia. Desde la realidad del aula, los estudiantes presentan obstáculos marcados al realizar actividades que busquen desarrollar esta competencia en específico. Se observa que los educandos se sienten muchas veces frustrados y desmotivados al momento de realizar este tipo de ejercicios, mostrando apatía por los procesos llevados en el área.

1.2. Formulación del problema

Realizando una reflexión profunda de esta situación, como docentes, se debe buscar nuevas estrategias metodológicas que ayuden a solventar estas situaciones y encaminen hacia el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza y aprendizaje, motivando al estudiante a superar sus dificultades y potenciar sus habilidades. En este sentido, las TIC vendrían a apoyar el desarrollo de las clases de matemáticas, ayudando al docente a atraer al estudiante a interesarse por los contenidos curriculares de la asignatura, así como interactuar con los saberes adquiridos por medio de los contenidos virtuales en un ambiente educativo interactivo. Al hacer propios

todos estos conocimientos, los jóvenes encontrarán más sencillo aplicarlos a la resolución de situaciones problema y a desarrollar sus competencias matemáticas. Esta meta lleva a plantear la siguiente pregunta:

- ¿Cómo desarrollar las competencias matemáticas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en estudiantes de la básica secundaria?

De igual manera, se plantean los siguientes interrogantes para la sistematización de la investigación:

- ¿Cuál es el grado de desarrollo de competencias matemáticas que muestran los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio?
- ¿Qué estrategias metodológicas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo permiten desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio?
- ¿Cómo implementar dichas estrategias en ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo con el fin de desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Villa Estadio?
- ¿Cómo impactan los ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la institución educativa Villa Estadio?

1.3. Justificación.

El siguiente proyecto busca minimizar las dificultades encontradas al momento de impartir el acto pedagógico de la asignatura de matemáticas en el grado noveno de la Institución Educativa Villa Estadio, del municipio de Soledad, Atlántico; como es la apatía de los estudiantes hacia los procesos formativos del área. Para ello, se plantea una estrategia a través del uso de las

tecnologías de la información y la comunicación – TIC, mediante la plataforma Moodle y ambientes educativos interactivos para potenciar las habilidades y competencias matemáticas de los educandos en este nivel escolar.

El propósito de desarrollar las competencias matemáticas por medio de ambientes educativos interactivos se argumenta en los siguientes aspectos: aportar una alternativa de aprendizaje significativo que contribuirá a elevar el bajo rendimiento académico de los estudiantes; aumentar el interés por la apropiación de saberes específicos del área utilizando nuevas estrategias de enseñanza que le otorgue a los jóvenes la oportunidad de participar activamente en el acto pedagógico. Además, de reflexionar sobre el mismo, puesto que se evidencia poca comprensión en determinados contenidos matemáticos impartidos en el aula; y de esta forma, alcanzar una mejora en el desempeño académico de la asignatura, siendo motivados a través de la aplicación a emplear los contenidos y competencias, con la finalidad de iniciar la formación de una mente analítica y se desarrolle en el estudiante un espíritu reflexivo y crítico (Galindo, 2000).

Apoyando estas ideas, Grisales (2018) expresa:

Con la evolución de los recursos de internet y la manera cómo los usuarios interactúan con ellos, el uso de internet se vuelve más dinámico permitiendo crear comunidades virtuales de usuarios que comparten sus contenidos, brindando la posibilidad de que puedan proponer sus propios diseños, lo cual se convirtió también en una gran oportunidad para diversificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de muchas disciplinas (Grisales, 2018, p.4)

Por consiguiente, el uso de un ambiente educativo interactivo acarrea el desarrollo de competencias en los estudiantes que consienten el mejoramiento de los procesos de enseñanza-

aprendizaje distinguidos por la participación, el uso de herramientas TIC, y distintos medios para la visualización de la información (Leal, 2015).

1.4. Delimitación del trabajo de investigación

1.4.1 Delimitación espacial. Esta investigación se realizará con los estudiantes de noveno grado, en la Institución Educativa Villa Estadio, del municipio de Soledad, Atlántico, Colombia. Se encuentra ubicada en el noroccidente de Soledad en la Calle 67 No 14 D 09 en la urbanización Villa Estadio primera etapa. La Institución Educativa Villa Estadio, es una institución de carácter oficial, de educación formal, autorizada legalmente por la Secretaria de Educación Departamental, mediante el Decreto 000919 Bis del 28 de octubre de 2002, y aprobada según la Resolución 0096 del 25 de junio de 2007, emanada de La Secretaria de Educación de Soledad. Promueve una educación con calidad, fundamentada en los parámetros impartidos por el Ministerio de Educación nacional. Direcciona el comportamiento de los niños y jóvenes al dialogo y los buenos modales para que contribuyan a la transformación de su entorno. Es una Institución que imparte educación en los niveles de Preescolar, Básica Secundaria, y Media, además se encuentra articulada con el SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA) para formar técnicos, cuenta con dos jornadas, matinal y vespertina.

1.4.2. Delimitación temporal. Este proyecto se aplicará durante el año 2019, para desarrollar las actividades que nos permitirán cumplir con los objetivos de esta investigación estipulados por la Universidad de la CUC en la Maestría en Educación Virtual.

1.4.3. Delimitación temática. La delimitación temática de este estudio está bajo la sub línea TIC, la cual es soportada por la Maestría en Educación Virtual, de la Universidad de la Costa, CUC. Es así como esta temática se refiere al alcance de las TIC en el desarrollo de las competencias matemáticas, específicamente en la resolución de problemas, la cual permite

motivar a los estudiantes para elevar el rendimiento académico, logrando así desarrollar en ellos una actitud investigativa y crítica que los prepare para los avances tecnológicos y los retos que se les presenten en la sociedad.

1.5. Alcances

En esta investigación se espera contribuir en la motivación por el área de matemáticas, a través de la implementación de estrategias diseñadas con las herramientas TIC, para que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas potenciando sus habilidades y destrezas lo cual contribuirá en la calidad académica en la enseñanza de las matemáticas. Así mismo esta estrategia metodológica permite atraer a los educandos, ya que ellos están concentrados en el mundo de la tecnología y así la utilizarán para mejorar su rendimiento en matemáticas También nos permite ver el alcance de las TIC en las matemáticas.

1.6. Objetivos.

1.6.1 Objetivo general. Desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo.

1.6.2 Objetivos específicos.

- Identificar el grado de desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio, del municipio de Soledad.
- Diseñar estrategias metodológicas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio.
- Implementar estrategias didácticas en ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo que desarrollen las competencias matemáticas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Villa Estadio.

- Valorar el impacto de las estrategias mediadas por ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa Villa Estadio.

2. Marco Referencial.

2.1. Estado del arte

Con el objetivo de tener referentes en este trabajo de grado, se consultaron artículos internacionales, nacionales y locales, relacionados con el tema a través de plataformas y revistas digitales que se encuentran en la web, las cuales contribuyeron en la construcción de la conceptualización y del estudio de las variables competencias matemáticas y de las TIC. Encontramos que estas investigaciones internacionales, nacionales y locales, se relacionan directamente con la temática objeto de estudio, en cuanto a: la metodología, el uso de una plataforma digital, la aplicación de juegos, al igual que fortalecen la disciplina, convivencia y el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Además, contribuyeron en el fortalecimiento teórico del presente proyecto de investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales. La primera de estas investigaciones es la realizada por Wilcazo Cadena (2018) con el trabajo “Implementar Un Software Educativo Para Mejorar La Calidad De Aprendizaje De Lógica Matemática” cuyo objetivo es determinar la incidencia de las herramientas virtuales para el desarrollo cognitivo en la asignatura de Matemática, por lo que implementaron un Software Educativo dirigido a docentes y educandos para optimizar el aprendizaje de las matemáticas. Esta investigación realiza un aporte al presente trabajo de investigación dado que trata sobre la implementación y uso de un software educativo diseñado para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas y cuyas estrategias didácticas fueron tomadas como referentes en esta investigación.

Hernández Sánchez (2018) en su tesis “El juego como recurso para la enseñanza de la matemática en el nivel secundaria”, su objetivo es resaltar la importancia que la matemática lúdica ha tenido en el desarrollo de las matemáticas. Este trabajo motiva a los estudiantes en el aprendizaje y a los docentes a capacitarse y mejorar en su profesión. Por lo tanto, se diseñaron secuencias didácticas con Juego, manipulación, diversión, sorpresa, competencia, estrategia, interés, descubrimiento y las habilidades de la matemática, brindando una visión diferente de la imagen que se tiene de la matemática y por lo tanto de mejorar su aprendizaje. Este trabajo nos aporta la metodología con recursos motivadores.

Por otro lado Montaña Ordoñez (2017) Ecuador, en su tesis “Las competencias digitales docentes requeridas para el uso de la plataforma Moodle y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Particular San Gerardo, Loja periodo 2016-2017”, tiene como objeto identificar las necesidades de formación en competencias digitales de los docentes para el uso de la plataforma Moodle que permitan mejorar la calidad educativa y como resultados obtenidos indica que los docentes están preparados para utilizar la plataforma Moodle, la cual mejorará los procesos de aprendizaje y aumentará los niveles educativos de la institución. Nos aporta esta investigación la formación en la plataforma Moodle por parte de los docentes.

Ávila Pesántez (2015) Ecuador en su tesis “Elaboración Y Utilización Del Aula Virtual Educativa En La Asignatura De Matemática Para Desarrollar La Inteligencia Lógica – Matemática De Los Estudiantes De Noveno Básico “C” Y “D” De La Unidad Educativa Salesiana “Santo Tomás Apóstol”, en la Universidad Nacional de Chimborazo, en Riobamba, Ecuador, planteó como su objetivo determinar cómo incide la elaboración y utilización de un aula virtual en el aprendizaje de matemática y como desarrolla la Inteligencia lógica-matemática de los estudiantes de noveno básico, es decir, muestra como el aula virtual ayuda a potencializar

el pensamiento lógico – matemática con la aplicación de refuerzos, ejercicios, juegos y actividades complementarias presentadas en el aula virtual. Este proceso demuestra que los estudiantes que usaron el aula virtual en la clase de matemáticas construyen su propio conocimiento, activando su inteligencia y permitiendo que se forme en las destrezas de Ser, Saber y Hacer. Como docentes virtuales desarrollaremos en los estudiantes de noveno grado, la inteligencia lógica-matemática, los aprendizajes colaborativos a través de juegos interactivos en matemáticas, los cuales pueden ser utilizados dentro o fuera de la institución.

Fuentes Martínez (2014) en su trabajo de maestría “Moodle como recurso educativo para la enseñanza de funciones en 4º de ESO”, de la Universidad Internacional de La Rioja, tiene como objetivo diseñar una metodología didáctica para el bloque de Funciones y graficas de 4º de ESO, para mejorar el rendimiento y la efectividad en el proceso de enseñanza, por lo tanto se implementó el uso de la plataforma Moodle en el aula para mejorar el rendimiento en el aprendizaje de funciones, motivando y ejercitando al estudiante para que participe en la resolución de problemas y construya su conocimiento. Este trabajo se relaciona con el nuestro en el análisis del informe PISA en cuanto a lo que evalúa y los resultados de los estudiantes en matemáticas y nos aporta la realización de una metodología didáctica aplicada a un contexto real utilizando una herramienta TIC como la Plataforma Moodle que motiva a los estudiantes en matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.

Abitia Collazo (2014) en su tesis “Influencia de las aplicaciones multimedia en dispositivos móviles sobre el desarrollo de competencias matemáticas: Caso de estudio de un plantel de educación media superior”, de la Escuela de Graduados en Educación, en México, presenta en su objetivo, determinar el beneficio que proporciona al estudiante el uso de aplicaciones multimedia, para implementar estrategias didácticas apoyadas con dispositivos móviles que

favorezcan el desarrollo de competencias matemáticas. Por lo tanto, se investigó en material bibliográfico relacionado con bases pedagógicas, tecnología educativa y evaluación de competencias, lo que permitió más adelante trabajar con un grupo experimental y uno de control, en donde se arroja una aceptación de los estudiantes para utilizar tecnología de dispositivos móviles y un mayor desarrollo de competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Vemos entonces como las estrategias pedagógicas cuando se combinan con la tecnología educativa motivan más a los estudiantes.

Macedo (2014), en su tesis de maestría “Recursos didácticos y rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de geometría analítica, segundo ciclo, carrera profesional matemática-informática, facultad de educación, UNAP, Iquitos – 2014” realizada en la universidad de la Amazonia Peruana, presenta como objetivo principal establecer la relación entre Recursos didácticos y rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de geometría analítica. Los resultados evidencian que los recursos digitales utilizados en Geometría Analítica, mejoraron el rendimiento académico de los estudiantes. También se recomendó que los docentes en general, no solo de matemáticas, motiven el proceso, por lo que deben capacitarse asistiendo a eventos y seminarios relacionados con las TIC.

Esta investigación nos aporta a la nuestra la capacitación en el uso de las herramientas digitales, las cuales inciden en los resultados en el área de matemáticas, en los estudiantes del grado noveno.

2.1.2. Antecedentes Nacionales. Angarita Jaimes, Morales Salas (2019) en su tesis “Estrategias pedagógicas para la mediación de las TIC, en la enseñanza de las matemáticas, en la educación media” de la Universidad de la Costa, su objetivo de estudio es Proponer estrategias pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas a través de la mediación de las TIC, con

estudiantes de educación media de las I.E.D. oficiales de la cabecera municipal del municipio de Fundación, Magdalena. En la investigación se seleccionó un grupo de estudiantes a quienes se les aplicaron unas encuestas para verificar el grado de apropiación educativa de las TIC. Los resultados indican que los docentes poco saben sobre las TIC y muchos se confunden por esto se limitan a utilizarlas. Así surge la implementación de la estrategia pedagógica mediadas por TIC, con las cuales se obtendrá un alto grado de conocimiento y dominio de las herramientas digitales tanto para los docentes como para los estudiantes involucrados en la enseñanza de las matemáticas en la educación media. Se aportan las estrategias pedagógicas y las TIC.

Gómez Yepes (2017) Colombia, en su tesis de maestría “Uso de un ambiente virtual como apoyo al proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Industrial María Auxiliadora de Condoto” para optar al título de Magister en Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, tuvo como objetivo Implementar un curso de matemáticas en un ambiente virtual como estrategia metodológica de apoyo al proceso de enseñanza y de aprendizaje en el grado 9° de la Institución Educativa Industrial María Auxiliadora de Condoto, para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Se realizó un estudio y análisis de algunas herramientas digitales, después se implementó la prueba piloto utilizando la plataforma Edmoodo con nuevas estrategias metodológicas, las cuales fortalecieron el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

Chaparro Betancur (2017) en su tesis “Implementación de un programa en la plataforma Moodle y su relación con el aprendizaje del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado 9 de la I.E. Fe y Alegría, Santo Domingo Savio – 2014”, cuyo objetivo fue determinar la relación de la implementación de un programa en la Plataforma Moodle con el aprendizaje del

Pensamiento Aleatorio, en los estudiantes del grado 9° de la I.E. Fe y Alegría Santo Domingo Savio, Medellín – 2014. En esta investigación se implementó la plataforma Moodle para establecer cómo repercute en el aprendizaje significativo del pensamiento aleatorio de los estudiantes en los conceptos de análisis de datos, azar y combinatoria. Se aplicó 1 pretest y 1 posttest según los estándares y lineamientos del MEN para el grado 9 y con la aprobación de un grupo de expertos que dieron el visto bueno para aplicarlo en la investigación. Finalmente, los resultados en la investigación mostraron que no existe una influencia entre la implementación de la plataforma Moodle en el aprendizaje del pensamiento aleatorio.

Olarte Cañas (2017), en su trabajo “Propuesta metodológica para la enseñanza de la operación multiplicación mediante el proceso de resolución de problemas matemáticos en el conjunto de los números naturales” desarrollada en la Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia 2017, tuvo como objetivo Diseñar una propuesta metodológica de enseñanza de la operación multiplicación en los números naturales por medio de la resolución de problemas matemáticos y la implementación de plataforma en Moodle para mejorar las habilidades de pensamiento en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa la Esperanza Sede Comuneros. Por lo tanto, se inició con el concepto de números naturales y su aplicación en las operaciones básicas y el reconocimiento del lenguaje simbólico propio de la matemática y su implicación en el desarrollo del algoritmo de la multiplicación en la resolución de problemas reales. Se evidencia que los estudiantes cuando interactuaron con la plataforma Moodle obtuvieron aprendizajes significativos en el primer y parte del segundo periodo académico del año lectivo 2017. Finalmente, estos resultados fueron contrastados con los resultados de los estudiantes que participaron en el desarrollo de la propuesta metodológica con estrategias y herramientas del modelo pedagógico tradicional.

García Vargas (2017) en su tesis “Uso de recursos educativos digitales y resultados en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno del Centro de Integración Popular en la ciudad de Riohacha, Colombia – 2017”, desarrollada en la Universidad Privada Norbert Wiener, presentó como objetivo determinar la relación existente entre el uso de recursos educativos digitales y los resultados en el área de matemáticas obtenidos por los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Centro de Integración Popular en el año 2017. Mediante un cuestionario la variable uso de recursos educativos digitales se validó por expertos y se sometió a la prueba de confiabilidad de Cronbach. Luego del estudio se organizaron los datos en una matriz para analizar la normalidad a través del coeficiente de Kolmogorov-Smirnov, el cual dio como resultado un estudio no paramétrico, en el cual se aplicó la correlación entre variables mediante el estadístico de Spearman. Por último, se confirmó la existencia nula y negativa de los estudiantes de noveno grado en la utilización de los recursos digitales y los resultados en el área de matemáticas en el año 2017. Lo anterior demuestra que no es suficiente utilizar los recursos educativos digitales, sino que debe ir acompañada de una adecuada metodología y orientación del docente, para generar un aprendizaje significativo.

Hena Rendón y Avendaño Moreno (2016), en su tesis “El TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E La Paz”. En su trabajo realizado en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, planteó en su objetivo diseñar un plan metodológico con estrategias y didácticas mediadas por Tic, que permita estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la I.E La Paz de la Ceja, Antioquia. Se implementó una prueba piloto con estrategias metodológicas, didácticas y con herramientas digitales para el fortalecimiento del pensamiento lógico. Además, se evidenció el entusiasmo y compromiso de los estudiantes al utilizar las TIC.

Finalmente, con el objetivo de que el proyecto de mejores resultados en los estudiantes en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico, se realizaran y actualizaran otras estrategias y herramientas TIC.

Santa Santa (2014) en su tesis para maestría “Estrategias de enseñanza aprendizaje que fomenten el interés por las matemáticas en los alumnos del grado noveno de la Institución Educativa Concejo Municipal de Itagüí, a partir de los intereses del estudiante”, realizada en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, tuvo como objetivo reestructurar actividades de enseñanza aprendizaje que fomenten el interés y la motivación del estudiante por las matemáticas, con estrategias metodológicas empleadas según las características y expectativas propias de cada estudiante y lograr así un aprendizaje significativo. En esta investigación se implementaron estrategias y actividades utilizando las TIC en el área de matemáticas, en el grado noveno, las cuales motivaron a los estudiantes, ya que se reestructuraron los temas acordes con sus capacidades y con las orientaciones del docente, con el fin que el estudiante busque el conocimiento y así logre alcanzar un aprendizaje significativo. Se utilizaron herramientas digitales como Quino y Moodle, guías de trabajo las cuales fueron ajustadas según los resultados que se iban evidenciando en los estudiantes a lo largo del proyecto. A pesar de que se presentaron algunos inconvenientes como el rechazo de algunos estudiantes al cambio de metodología, con la motivación, el dialogo y creatividad del docente al utilizar las herramientas digitales, se consiguieron resultados satisfactorios en el ambiente escolar y además entendieron los beneficios y ventajas de utilizar las plataformas en el área de matemáticas.

Dávila Calderón (2019) en su tesis de maestría titulada “Diseño y elaboración de clases de matemática bajo un programa instruccional y su influencia en el fortalecimiento de la enseñanza – aprendizaje de la educación básica secundaria de la institución educativa n°3 de Maicao la

guajira -2014”, tuvo como objetivo determinar la influencia entre el diseño y elaboración de clases bajo un programa instruccional en el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria de la institución N°3 de Maicao, La Guajira. En esta investigación se diseñaron y elaboraron clases de matemáticas bajo un programa instruccional interactivo que posibilitó el trabajo colaborativo, la autonomía y de las competencias básicas del área que fortalecieron y facilitaron el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros y sus operaciones básicas en los estudiantes de básica secundaria los cuales permitirían conseguir un mejor desempeño en las pruebas externas (Saber del Icfes) elevando de esta manera su nivel académico en esta región, que es uno de los más bajos de Colombia.

Villada Herrera (2013), en su tesis titulada “Diseño e implementación de curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de las funciones cuadráticas para el grado noveno en la institución educativa Gabriel García Márquez utilizando Moodle” de la Universidad Nacional de Colombia, su objetivo es Proponer una estrategia pedagógica basada en el diseño de un curso virtual para la enseñanza aprendizaje de las funciones cuadráticas mediante el planteamiento y la resolución de situaciones problema que ayuden al estudiante a despertar la creatividad, el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo y que contribuya a mejorar la eficiencia del aprendizaje científico y la superación de los altos niveles de fracaso escolar. En este informe se trabajó con un grupo experimental de 9°3 y un grupo de control de 9°2 de la Institución Educativa Gabriel García Márquez. Se implementó en el grupo experimental de 9°3, un curso virtual para la enseñanza-aprendizaje de las Funciones Cuadráticas a través de la plataforma Moodle el cual fue motivante para los estudiantes, facilitando el proceso de formación, ya que presentó mayor claridad para la comprensión de los temas y ayudó a afianzar los diferentes

conceptos. Además, los estudiantes presentaron mayor disposición para realizar las actividades, mayor interés por las temáticas dadas y una mejor disciplina y convivencia.

Orjuela, Orozco (2013), en su tesis de la Universidad Minuto de Dios, titulada “Desarrollo de habilidades para la solución de problemas utilizando ecuaciones lineales y simultáneas, a través de un ambiente virtual de aprendizaje y la modalidad blended learning en el grado noveno del Liceo Femenino Mercedes Nariño jornada tarde”, aborda como objetivo diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje que permita el desarrollo de competencias para solución de problemas en el área de matemáticas mediante la modalidad Blended Learning en el tema ecuaciones lineales y sistemas de ecuación lineal. En esta investigación se evidencia que a través de la utilización del Ambiente virtual de Aprendizaje se mejora las competencias para comprender los conceptos matemáticos y la resolución de problemas utilizando ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones, las cuales se enmarcan en competencias del saber, competencias del hacer y competencias del ser. Los estudiantes se motivaron con la utilización de los diferentes recursos Web 2.0 porque con la guía del docente en el aula de clases les posibilita desarrollar mejores capacidades para la comprensión y análisis de contenidos relacionados con los conceptos matemáticos en la formulación y solución de problemas.

2.1.3. Antecedentes regionales. Martínez-Palmera, Combita-Niño, De-La-Hoz-Franco (2018), en el artículo, “Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería”, plantean que “el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas estimula el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y la comprensión de los conceptos matemáticos. Sin embargo, los docentes deben fortalecer sus habilidades en relación al uso de las herramientas tecnológicas” (p.65). En consecuencia, esta investigación se considera un aporte al presente trabajo de investigación, toda

vez que los resultados obtenidos demuestran que los programas interactivos intentan transformar el aula, agregando un ambiente favorable al proceso de enseñanza aprendizaje y permitiendo que los educadores sean más receptivos a las nuevas tecnologías en sintonía con las necesidades e intereses de los estudiantes, invitando a una evolución necesaria en el desarrollo de las clases de matemáticas.

Polo Pacheco (2019) en su tesis de maestría “Resolución de problemas aritméticos con enunciado verbal (paev) mediante el uso de mangus classroom en estudiantes de básica primaria de Barranquilla” de la Corporación Universidad de la Costa, tuvo por propósito establecer el efecto de utilizar una herramienta web 2.0 en el fortalecimiento de las competencias matemáticas, particularmente la resolución de problemas. Se tomó como muestra dos grupos de estudiantes de cuarto grado de manera intencionada, trabajando con un grupo de control y otro experimental; aplicando en ellos un pretest y postest para comparar los resultados y así medir el desempeño antes y después de aplicada la herramienta. En esta comparación, se mostraron resultados satisfactorios en el grupo experimental en comparación al grupo de control, evidenciando de esta forma la incidencia positiva de las TIC en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Esta investigación sirvió de apoyo al presente trabajo de grado, aportando piezas claves en metodología y marco teórico.

Alfaro Alfaro, Delgado Sarmiento, Torres Alfaro (2018) en su Proyecto de Innovación presentado como requisito para optar al Título de Magister en Educación en la Universidad del Norte, titulado “Fortalecimiento del proceso de la comunicación mediante la integración de las TIC para mejorar la competencia matemática”, tiene como objetivo fortalecer el proceso de la comunicación mediante la integración de las TIC para mejorar la competencia matemática en los estudiantes de 9°. En este se muestran las políticas de implementación de las TIC en los procesos

educativos y todas las opciones que tienen las instituciones para utilizar estas herramientas, así como las oportunidades de realizar una planeación en donde se muestre como a partir de cada una de las fases del aprendizaje según Gagné se evidencien las mejoras en los procesos comunicativos y el desarrollo de las competencias matemáticas. Los resultados muestran que los estudiantes les resultó fácil trabajar con las aplicaciones Mathlab y geogebra, se sintieron motivados, participando activamente en las actividades desarrolladas como en las representaciones gráficas, algebraicas y tablas, así como en la construcción de conceptos. Por último, mejoró la comunicación entre el docente y los estudiantes, la disciplina en el grupo, el trabajo en equipo y trabajar según sus capacidades.

Alfaro Sarmiento (2018) en su tesis “Diseño de un plan estratégico para la incorporación de las TIC en una Institución Educativa Distrital” desarrollada en la Universidad del Norte, planteó como objetivo diseñar un plan estratégico de manera colaborativa para la integración de las TIC en las áreas de Gestión Educativa. Esta investigación sustentada en las teorías del constructivismo social, de acción comunicativa y la clásica de la administración, presenta elementos de la gestión estratégica institucional y de la planeación del aula como son el currículo, el desarrollo profesional de los docentes y la cultura digital. Finalmente se elaboró una propuesta con el modelo GEITIC que se realizó como constructo social en la cual están incorporadas las TIC en cada una de las Gestiones que hacen parte de la Institución educativa. Por otra parte, es necesario que se realicen jornadas pedagógicas para motivar a los docentes y a todos los que participan del proceso. Esta investigación aporta su práctica pedagógica transformadora con las TIC.

Castro, Pérez-Quevedo (2018) en la Revista del Programa de Matemáticas, con la investigación titulada “Uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en

estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas”, de la Universidad del Atlántico, aborda en su objetivo determinar el uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado del distrito Barranquilla, departamento del Atlántico – Colombia. Se apoyó en las teorías de: Batanero (2014), Romero y Araujo (2014), UNESCO (2007), Salinas (2004) y Gómez (2014) y se tomó como referencia del estudio a cinco localidades del distrito Barranquilla, capital del Departamento del Atlántico, con sus docentes y estudiantes pertenecientes a cuatro escuelas seleccionadas a juicio de los investigadores, representativas de cuatro localidades de la ciudad de Barranquilla. Según los resultados los estudiantes presentan dificultades para intercambiar conocimientos a través de las herramientas cuando se trata de la resolución de problemas aplicando operaciones elementales como estrategias de enseñanza aprendizajes al aplicar el uso de las tecnologías que nos ofrece la simulación, el tutorial, para el desarrollo de las competencias matemáticas. Además, los docentes no utilizan las tecnologías por lo que afectan el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, el docente debe capacitarse en el uso de las TIC y establecer un currículo y unos contenidos en el área de matemáticas que involucren el uso de las TIC para fortalecer las competencias matemáticas.

Alvarado Barraza (2016) en su tesis “Competencias matemáticas en el componente aleatorio mediadas por plataforma Claroline en estudiantes de 11° de la Institución Educativa San Luis Beltrán” presenta como objetivo determinar que herramientas tecnológicas que, aplicadas adecuadamente, pueden resultar gratas y eficientes para el estudiante, predisponiéndole así a un aprendizaje voluntario y eficiente de las Matemáticas. En este trabajo de investigación se les aplicó a los estudiantes de grado 11° de la Educativa San Luis Beltrán de Manatí, actividades con

la herramienta Claroline, con la que se sintieron muy a gusto y pudieron conocer y aplicar los conceptos del área de las matemáticas. Los resultados evidencian que las matemáticas se pueden transmitir en una forma agradable, relajante y eficiente consiguiendo buenos resultados cuando tanto el docente como el estudiante apunten al mismo objetivo.

Torres Rodríguez (2014) en su Proyecto de Investigación “Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria” desarrollada en la Corporación Universitaria de la Costa, CUC, centra su objetivo en cómo mejorar la enseñanza-aprendizaje de la geometría con la aplicación del software Geogebra en los estudiantes de 9° de educación básica secundaria. Vemos como en las matemáticas no se aplican estrategias didácticas donde se relacionen los conceptos geométricos con otras áreas del conocimiento. Por lo tanto, en esta investigación se tomaron dos grupos de 9° grado a los cuales se les aplicó un pre-test y pos-test donde en 9° A (grupo experimental) se realizaron clases de geometría con el programa Geogebra (TIC) y con 9° B clases de geometría con métodos tradicionales. Al aplicar el pos-test a ambos grupos, se observó que en el grupo donde se utilizó Geogebra los resultados mejoraron en su rendimiento académico en el área de matemáticas y por el contrario en el grupo 9°B los resultados no fueron los mejores, presentándose problemas en el alcance de los desempeños en geometría y de igual forma variabilidad en los resultados. Por consiguiente, quedó demostrado que cuando se utiliza el programa Geogebra como estrategia didáctica no solo fortalece la enseñanza-aprendizaje del área de geometría, sino que contribuye al mejoramiento de las competencias lógico matemáticas.

Mayoral y Suárez (2014). En su tesis de maestría “Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de 9° del IDDI Nueva Granada”, de la Universidad de La Costa CUC, planteó como objetivo diseñar estrategias

didácticas mediadas por TIC, que permitan el desarrollo del aprendizaje autónomo en las matemáticas, en estudiantes de noveno grado del IDDI Nueva Granada. Este estudio implementó la herramienta educativa digital MATHTIC, desde la plataforma Moodle milaulas.com, para apoyar el proceso de enseñanza dentro y fuera del aula. Dentro de las conclusiones se manifiesta de manera eficiente y clara que las TIC fomentan el aprendizaje autónomo, el cual mejora el nivel académico, permitiendo mayor control sobre sus procesos cognitivos y cambios en sus hábitos. El interés del estudiante por la matemática está determinado por la forma en que está se aborde, y la adecuada contextualización. Esta investigación propuso una herramienta educativa digital MATHTIC, desde la plataforma Moodle milaulas.com, la cual apoya el proceso de enseñanza durante y después de la clase. Esta tesis guarda relación con nuestra investigación en el trabajo autónomo de los estudiantes con el uso de las TIC, el cual beneficia su aprendizaje y con la implementación de la plataforma Moodle.

2.2. Referentes teóricos

2.2.1. El constructivismo.

Como perspectiva epistemológica busca entender la construcción del conocimiento, su naturaleza, génesis y cambios. Así como su manifestación en el aprendizaje de los individuos en una sociedad. Esta teoría parte del hecho que los estudiantes toman sus conocimientos actuales y los modifican en ideas y conceptos nuevos. Según lo indica Pimienta (2008), “El alumno selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones apoyándose, para hacerlo, en una determinada estructura cognitiva” (Pimienta, 2008, p.7). Esto le permite al joven poder resignificar y ampliar la información acogida. En palabras de Cubero (2005) citando a Popkewitz: “el constructivismo es, en definitiva, una propuesta en la que se concibe el conocimiento como algo provisional, que contempla múltiples construcciones y se forma a través

de las negociaciones dentro de los límites de una comunidad” (Cubero Pérez, 2005, p. 47). Es decir, el significado de la realidad se construye de acuerdo con las situaciones vivenciales del aprendiz, la cuales pueden tomar una nueva perspectiva al sufrir una nueva experiencia. En este sentido, el estudiante es un agente activo en la construcción de su conocimiento (Cubero, 2005).

El sujeto no es responsable enteramente de su proceso de aprendizaje, su papel recae en relacionar la necesidad de asimilar estos conocimientos y adaptarlos a su realidad. Es así, que el contexto del niño toma gran importancia en este proceso. Este escenario definido por el entorno espacio-temporal, las personas con las que se interactúa y los propósitos personales componen las variables que resignifican los saberes adquiridos. (Cubero, 2005)

2.2.2. Aprendizaje significativo de David Ausubel. El contexto provee al niño de conocimientos previos sobre el campo a estudiar, el cual se relaciona con la nueva información adquirida (Ausubel, 1983). Esto se define como los conocimientos previos que ayudan a enlazar el proceso con los nuevos conocimientos. Esta es una de las bases del aprendizaje significativo. Según Ausubel (1983):

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsuntor") preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (Ausubel, 1983, p. 2)

El autor define los requisitos para propiciar el aprendizaje significativo:

- Relación del nuevo conocimiento con los saberes previos debido a sus experiencias previas, el estudiante ya posee ideas y representaciones mentales del contenido próximo a adquirir, con las cuales establecerá las relaciones con la nueva información.
- El contenido debe ser potencialmente significativo. Define dos tipos de significado de la información: lógico y psicológico. El significado lógico es inherente al contenido y su naturaleza. Por su parte, el significado psicológico, según Lara Guerrero (1997), “se refiere a la representación organizada del contenido en la memoria, a la experiencia cognoscitiva idiosincrática o particular del alumno” (Lara Guerrero, 1997, p.7).
- La predisposición del estudiante para construir nuevos conocimientos. Ausubel lo denomino “impulso cognoscitivo” y es el deseo de comprender el contenido, manejarlo enteramente y poder aplicarlo en la resolución de problemas. Es decir, “que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva” (Ausubel, 1983, p.5)

2.2.3. Teoría del aprendizaje social de Albert Bandura. La investigación toma también la teoría de aprendizaje social de Albert Bandura. En esta teoría, el autor considera los factores externos tan importantes como los factores internos en los procesos de aprendizaje. Las conductas de los niños están influenciadas por las acciones de los actores adultos a su alrededor, cuyos modelos tienden a repetir dados algunos juicios previos. (Bandura, 1971).

En consecuencia, por el ámbito social y la importancia que poseen las tecnologías de la información y la comunicación, estas pasan a tener un papel indispensable en la construcción de saberes.

Para Bandura, el aprendizaje es un proceso de experiencia directa por medio de la observación del comportamiento de otro. Durante este modelado, se refuerzan distintos pasos que sirven al proceso de aprendizaje:

- **Atención:** nada es aprendido, si no es observado. En esta etapa el niño centra su observación en las acciones y actitudes más llamativas para él. Entre más atractivo sea el objeto de su atención, mejor será su modelado del mismo y mayor información obtendrá de él.
- **Retención:** se basa en la retención a largo plazo. Aquí, el niño guarda la información del modelo observado para multiplicarlo o bien para prever la respuesta a una situación similar.
- **Reproducción motórica:** en esta etapa el niño imagina escenas con los patrones de comportamiento observados, los cuales combina para, de esa forma, dar posibles respuestas a algunas situaciones y así, crear nuevos esquemas de comportamiento.
- **Motivación:** este ítem indica que el aprendizaje no se activa por medio de sanciones negativas ni reforzamientos positivos inadecuados. El niño debe tener la adecuada motivación para adquisición de saberes y su posterior multiplicación.

Bandura también abarca el proceso de autorregulación en el aprendizaje, modificando el modelaje de acuerdo a las consecuencias de las actividades. Así, para poder comprender el

comportamiento desde un enfoque social, hay que suponer que está influida por los procesos del aprendizaje, su motivación, emociones y la realización de las distintas acciones del hombre.

(Bandura, 1977).

2.2.4. Conectivismo. En la actualidad, la tecnología tiene gran influencia en todos los aspectos sociales del hombre. La rápida adquisición de información y la creación de redes sociales que permiten el contacto inmediato a pesar de la distancia, han cambiado, de manera importante, las interacciones individuo – individuo, sociedad – individuo, individuo – información. Estas relaciones también trascendieron a la forma de aprendizaje de los estudiantes. En este orden de ideas, Siemens trata de responder a ciertas inquietudes surgidas en correspondencia a los enfoques teóricos establecidos y su relación con la tecnología: “La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital” (Siemens, 2004, p. 4). El autor muestra como el conocimiento crece de manera exponencial, lo que ha llevado a la comunidad educativa a buscar nuevas formas de enseñanza.

En su documento *Conectivismo: una teoría de aprendizaje en la era digital*, publicado en el 2004, Siemens presenta los siguientes principios en esta teoría, principios que serán aplicados a la presente investigación:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.

- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. (Siemens, 2004, p.6).

Estos principios están directamente relacionados con el uso de la tecnología en los procesos de aprendizaje. Se debe entender que la tecnología reemplaza algunos de los pasos que tradicionalmente realizaban los aprendices, tales como, almacenamiento y selección de información. Las competencias de igual forma, se ven afectadas por estos cambios; el estudiante debe ser capaz de escoger la información adecuada que le ayude a encontrar solución a la situación o conflicto en la que se encuentre. Así pues, “El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual”. (Siemens, 2004, p.9).

2.2.5. Educación matemática realista (EMR). La teoría de la educación matemática realista está basada en los trabajos del matemático y educador holandés Hans Fraudenthal, quien afirmaba que la educación matemática tenía que estar relacionada con la realidad: “The picture of mathematics is framed by the picture of the world, the picture of the mathematician by the picture of man, and the picture of mathematics education by that of society”. (Fraudenthal, 1997, p.132). Esta visión el mundo a través de la matemática la denomino matematización.

Según los trabajos de Bressan (2004) y Alsina (2009), la EMR tiene los siguientes principios:

- **Principio de actividad (Matematización):** ver la matemática como una actividad humana. En este caso, matematizar se define como organizar el entorno social y natural, utilizando los procesos matemáticos de modelizar, generalizar y definir, con el fin de poder resolver problemas de la propia ciencia y de la cotidianidad.
- **Principio de realidad:** el aprendizaje matemático debe estar conectado con la realidad, ya sea como un escenario de la cotidianidad, o bien como una situación problema del imaginario de los estudiantes. En un principio, permitirá que el estudiante busque estrategias informales para luego llevarlos a un plano más formal, finalizando en la generalización de la estrategia y un posterior modelo matemático.
- **Principio de niveles:** la matematización de la realidad se da forma progresiva, pasando por distintos niveles. En primer lugar, el estudiante analiza y comprende el contexto de la situación planteada (nivel situacional). A continuación, se esquematiza el problema por medio de modelos gráficos, tablas descripciones y procedimientos (nivel referencial). Luego, se realiza una exploración, reflexión y generalización más profunda en relación al nivel anterior; este es denominado nivel general. Por último, se llevan a cabo las operaciones y procedimientos matemáticos para llegar a la solución (nivel formal). Estos niveles no son constantes, pueden variar de acuerdo a la temática.
- **Principio de reinención guiada:** el estudiante no crea ni descubre la matemática, reconstruye el conocimiento matemático formal. Es por ello que el docente debe ser un orientador mediador de los aprendices para con la disciplina,

organizando las actividades para que los educandos logren desarrollar a pleno sus habilidades.

- **Principio de interacción:** el aprendizaje de las matemáticas es una actividad social. El debate sobre la interpretación, estrategias, procedimientos y soluciones de una situación problema, llevara a los estudiantes a niveles superiores de comprensión.
- **Principio de interconexión:** los saberes matemáticos no se deben ver como bloques independientes unos de otros. En la enseñanza de la disciplina debe existir una interrelación entre los ejes curriculares; esto respondiendo al hecho que, en la solución de problemas reales, generalmente, se hace uso de distintos conocimientos y herramientas matemáticas.

La educación matemática realista ve al estudiante como un sujeto activo que, en colectivo, puede modelizar y generalizar cualquier fenómeno real (Bressan, 2004). El docente es el encargado de formular la didáctica que lleve a este fin.

2.3 Marco legal.

Las entidades encargadas de formular las políticas educativas: el Banco Mundial (BM), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y, en Latinoamérica, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), ven en las TIC una oportunidad de alcanzar altos estándares en términos de calidad educativa, viendo esta herramienta como fundamental en los procesos pedagógicos actuales. Es por ello que se han establecido directrices para la inclusión de las mismas en el aula de clase.

A nivel global, el proceso de adaptación de las TIC en los actos pedagógicos, se plasmó en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, según se describe en la meta 8 numeral F, que establece “En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación” (ONU, 2000). Esta meta busca incluir a las nuevas tecnologías en el desarrollo de cada individuo y, por ende, de la sociedad, comprendiendo, de igual manera, la educación. Por su parte, el Banco Mundial ha propuesto contables proyectos que buscan aprovechar el uso de estas tecnologías como un medio para superar la pobreza, potenciar el desarrollo de la economía y traer competitividad a la región. (BM, 2015). De igual manera, el Banco Interamericano de Desarrollo ha invertido cerca de 15 millones de dólares en proyectos que fomenten el uso de las Tic en la educación, focalizando áreas específicas, infraestructura, talento humano y difusión del conocimiento. (Arias, Cristia, 2014).

A nivel regional, la UNESCO (2017) en su informe TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe, otorga algunas recomendaciones para su implementación en la educación, teniendo en cuenta distintos ámbitos: infraestructura, docentes, recursos, currículo, evaluación, monitoreo y educación inclusiva, así como de la ciudadanía digital. En esta misma línea, al siguiente año, la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLac2020) en su objetivo 15: “Impulsar el desarrollo y la incorporación de habilidades digitales y de pensamiento computacional en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante la actualización de los contenidos curriculares, acorde a las capacidades que demandarán las actividades del futuro”, reafirma las políticas Tic regionales y globales.

Ahora, en Colombia, La Ley general de Educación en su artículo 15, numeral 5 tiene como uno de los fines de la educación “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y

técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”. Este fijó posteriores políticas educativas basadas en el uso de las Tic. En 2006, en el Plan Nacional de Desarrollo promueve “la incorporación de las competencias básicas en TIC en los programas educativos” (PND, 2006), suministrando a las instituciones educativas con infraestructura y formación a docentes para fortalecer los procesos pedagógicos apoyándose en estas herramientas. Luego, se implementó el Plan Nacional de TIC (2008-2019) que muestra la ruta y los lineamientos para la ejecución y desarrollo de estas herramientas en todos los ámbitos particularmente en el de la educación. Uno de los principales aportes dados en esta etapa fue la creación del portal educativo COLOMBIA APRENDE, espacio que sirve de conexión y punto de encuentro de la comunidad educativa, quienes tienen acceso a una gran cantidad de material didáctico e interactivo.

En el 2009, el congreso de la república expide la ley 1341 que da paso a la creación del Ministerio de las TIC. En el artículo 39 se dan las instrucciones para articular el Plan TIC con los proyectos del Ministerio de Educación, con el fin de:

- Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación
- Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
- Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
- Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
- Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños (Ley 1342, 2009, p. 20)

Institución Educativa Villa Estadio se encuentra plasmada la articulación de las TIC con los procesos pedagógicos de la escuela, esto es plasmado algunos de los objetivos generales del PEI:

- Fomentar el uso del tiempo libre, a través de las TIC, actividades deportivas, culturales e investigativas como un medio de proyección a la comunidad. (Objetivo #5)
- Utilizar como herramienta educativa las TIC en el quehacer pedagógico para que el estudiante responda a las exigencias del mundo moderno y a la globalización. (Objetivo #10)
- Orientar a los estudiantes, en el desarrollo de las competencias básicas, utilizando las herramientas pedagógicas y las TIC que nos brindan la institución. (Objetivo #13)

2.4. Marco conceptual.

La siguiente investigación está fundamentada por los conceptos presentados a continuación.

2.4.1. Competencia.

La UNESCO, en su documento Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad (1996), define competencia como todas aquellas habilidades, conocimientos y destrezas que permiten a los individuos desenvolverse en la sociedad. En este sentido, la escuela tiene como propósito potenciar estas habilidades para lograr que los jóvenes puedan obtener una mejor calidad de vida en sus etapas posteriores a la escuela. Para Coll (2007), “Ser competente en un ámbito de actividad o de práctica significa, desde este enfoque, ser capaz de activar y utilizar los conocimientos relevantes para afrontar determinadas situaciones y problemas relacionados con dicho ámbito” (Coll, 2007, p. 35). Esta definición coincide con la dada por Bustamante (2002), en la que relaciona competencia con el saber hacer.

Estas perspectivas abonan el camino de esta investigación partiendo de la definición de ciudadano competente como aquel que capaz de analizar de forma crítica y exhaustiva, cualquier

situación que se entienda como conflicto y pueda idear distintas estrategias que lo lleven a una solución acertada del mismo. (Ochman, Cantu, 2013). Dada cualquier situación problema, el estudiante debe estar en la capacidad de escoger los recursos suficientes y necesarios para obtener su desempeño eficaz ante el escenario plasmado.

2.4.2. Mediaciones TIC. La UNESCO define a las Tic como un conjunto diverso de herramientas y recursos tecnológicos para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información. Se incluyen computadoras, internet, tecnologías de transmisión en vivo y grabadas y telefonía. Actualmente, estas tecnologías son parte esencial del día a día del cada individuo en la sociedad. Su impacto ha sido tal, que se incluye de forma activa en los procesos pedagógicos de estudiantes y docentes, con la certeza que traerá beneficios a la calidad formativa y posteriormente a la calidad de vida de los integrantes de la comunidad educativa. Esta afirmación también responde a la dinámica de la sociedad actual, la educación debe estar relacionada de forma intrínseca con los requerimientos de la comunidad mundial, la cual se encuentra enmarcada en avances tecnológicos, acceso a la información de forma inmediata y nuevas formas de socialización. “En este orden de ideas, la relación entre la Educación de Calidad y la incorporación de las TIC parte del principio de realidad de que ellas llegaron para quedarse”. (UNESCO, 2016).

Para fines de esta investigación y basados en la definición de TIC dada por la UNESCO, los autores concretaron las mediaciones TIC como el uso pertinente y eficiente de las tecnologías de la información y comunicación TIC en los procesos pedagógicos, suponiéndose su integración tanto al currículo como a la planeación y ejecución del acto enseñanza – aprendizaje.

La OCDE, por medio de su Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), define las competencias en tecnología que deben desarrollar los estudiantes de la educación

básica, teniendo en cuenta que la comprensión amplia de las mismas, su adaptación a fines personales y su uso de forma interactiva. Las definidas a continuación serán usadas en esta investigación como dimensiones de esta variable:

- **La habilidad para usar el lenguaje, los símbolos y el texto de forma interactiva:** se relaciona con el uso efectivo de las destrezas lingüísticas orales y escritas, las destrezas de computación y otras destrezas matemáticas, en múltiples situaciones. El término como “competencias de comunicación” está asociado con esta competencia clave. Esta competencia denota las formas de comunicación de los estudiantes por medios interactivos, sus normas y uso asertivo. Para facilidad de uso, en esta investigación, llamaremos a esta competencia simplemente “Comunicación”.
- **Capacidad de usar este conocimiento e información de manera interactiva:** usar el conocimiento y la información de manera interactiva requieren que los individuos:
 - ✓ Reconozcan y determinen lo que no saben.
 - ✓ Identifiquen, ubiquen y accedan a fuentes apropiadas de información.
 - ✓ Evaluar la calidad, propiedad y el valor de dicha información, así como sus fuentes.
 - ✓ Organizar el conocimiento y la información.

Esta competencia trata del conocimiento de herramientas tecnológicas, así como la discriminación de información. Para fines de esta investigación la denominaremos “Conocimiento”.

- **La habilidad de usar la tecnología de forma interactiva:** esta competencia trata del buen uso de todas las herramientas tecnológicas en pro de alcanzar la meta propuesta. En esta investigación la mencionaremos como “Uso”.

De acuerdo al objetivo de la actividad, el estudiante desarrollara una o varias de estas competencias.

2.4.3. Competencias matemáticas. Las matemáticas son una ciencia fundamental en el desarrollo del ser humano. Sus conceptos son propios e innatos del hombre. Desde su aparición como forma de simbolizar conjuntos hasta la modelación de situaciones propias de la cotidianidad, podemos encontrarla en cada aspecto de la vida. Es por ello, que su enseñanza y apropiación cobra especial importancia dentro de los parámetros educativos.

Según Pisa, competencia matemática es la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye razonar matemáticamente y utilizar conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos (OCDE, 2017). Por consiguiente, un estudiante matemáticamente competente debe tener la habilidad de resolver problemas reales utilizando los conocimientos propios de la disciplina.

Desde los lineamientos curriculares publicados en 1998, los Estándares Básicos en Competencia Matemáticas en 2006 y la Guía para las Pruebas Saber 2019, el gobierno nacional ha puesto especial interés en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área. Este último documento define las competencias y habilidades que buscamos fortalecer con este proyecto:

- **Interpretación y representación:** en esta competencia se abarcan los procesos de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias. Se busca que el estudiante sea capaz de comprender información presentada de distintas formas (gráficos, textos, tablas, esquemas y demás) y pueda obtener conclusiones de la misma, relacionando de esta manera, el lenguaje matemático con otros tipos de textos.

- **Formulación y ejecución:** esta competencia relaciona los procesos matemáticos de modelación, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos; así como, la formulación, tratamiento y resolución de problemas. Esta competencia busca que el estudiante sea capaz de idear y aplicar distintas estrategias en pro de resolver situaciones de contexto.
- **Argumentación:** esta competencia busca que el estudiante sea capaz de justificar cualquier procedimiento, estrategia o saber utilizado en la resolución de un problema de contexto.

2.4.4. Multidispositivos y ambientes educativos interactivos. Las tendencias actuales y los avances tecnológicos han llevado a que los individuos de la sociedad accedan a internet por medio de gran variedad de dispositivos: smartphones, tabletas, computadores, portátiles, consolas de videojuegos y otra gran cantidad de equipos electrónicos creados para este fin. Aprovechar esta situación como una oportunidad pedagógica para apoyar los procesos de enseñanza – aprendizajes; gozara de ventajas durante desarrollo de la clase en comparación a los métodos tradicionales de enseñanza.

Estas herramientas son muy útiles al momento de crear ambientes educativos interactivos. Según Panqueva (1998), un ambiente educativo interactivo “pueden asociarse a la existencia de micro mundos (...) donde se pueden vivir situaciones de las que se aprende a partir de experiencia directa (...), donde el usuario está en control del proceso (...), de modo que el micro mundo se comporta de acuerdo con las iniciativas del aprendiz, dentro de las reglas de juego propias del mundo que se ha modelado” (Panqueva, 1998, p. 175). Estos micro mundos de los que habla el autor hacen referencia a los ambientes creados por el docente donde el aprendiz interactúa directamente con los saberes a aprender de forma lúdica, creativa y motivadora.

En este sentido, escoger la aplicación multidispositivo apropiada para este fin toma un carácter fundamental. Para Gardner y Davis (2014), “Una «app», o «aplicación», es un programa informático, generalmente diseñado para funcionar en dispositivos móviles, que permite que el usuario lleve a cabo una o varias operaciones”. En el caso de esta investigación, se utilizarán app de origen web y móvil para la potenciación de habilidades matemáticas en estudiantes.

Como herramienta principal para este proceso se escogió la plataforma Moodle. Esta aplicación, creada por Martin Dougiamas, debe su nombre a las siglas en inglés: Modular Object oriented Dynamic Learning Enviromennt (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) y busca apoyar los procesos de la pedagogía de constructivismo social y el trabajo colaborativo. Moodle es una app que puede ser usada como aplicación web, o bien, como aplicación móvil, otorgando los beneficios del mobile learning y apoyando en gran manera el aprendizaje mixto, blended learning. Permite, además, el uso de herramientas externas para el soporte de los procesos pedagógico.

2.5. Operacionalización de las variables y/o categorías.

Definidas ya las variables, a continuación, se presenta la tabla de operacionalización de las variables, así como los indicadores de las mismas:

Tabla 2.1

Operacionalización de las variables

Objetivo general: Desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo.

Hipótesis de investigación	Variable de investigación: definición nominal	Variable de investigación: definición conceptual	Variable de investigación: definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Las mediaciones didácticas en ambientes	Competencias matemáticas	Según Pisa, competencia matemática es la capacidad del	Se refiere a la evaluación de habilidades y saberes matemáticos para	Interpretación y representación.	Nivel de desempeño de los estudiantes en cada	Pre Test Pos Test

educativos	individuo para	enfrentar situaciones	Argumentación.	una de las
virtuales de	formular,	contextualizadas que		competencias.
acceso	emplear e	pueden solucionarse		
multidispositivo	interpretar las	con el uso de algunos	Formulación y	
aumentan el	matemáticas en	instrumentos de esta	ejecución.	
grado de	distintos	ciencia. (Men, 2006;		
desarrollo de	contextos.	ICFES 2019)		
las	Incluye razonar			
competencias	matemáticamente			
matemáticas en	y utilizar			
los estudiantes	conceptos,			
de grado	procedimientos,			
noveno de la	herramientas y			
Institución	hechos			
	matemáticos para			
	describir,			

Educativa Villa	explicar y				
Estadio.	predecir				
	fenómenos				
	(OCDE, 2017)				
Mediaciones	Para fines de esta	Define las	Comunicación	Cantidad de	Matriz de
TIC	investigación y	competencias en		estrategias	revisión de la
	basados en la	tecnología que deben		metodológicas	etnografía
	definición de	desarrollar los	Conocimiento	encontradas en la	virtual.
	TIC dada por la	estudiantes de la		web.	
	UNESCO	educación básica,			
	(2016), los	teniendo en cuenta que	Uso		Ficha de
	autores	la comprensión amplia		Cantidad de	observación
	concretaron las	de las mismas, su		actividades	de clase.
	mediaciones TIC	adaptación a fines		desarrolladas por	
	como el uso	personales y su uso de		los estudiantes en	

pertinente y forma la plataforma
eficiente de las interactiva.(UNESCO, Moodle.
tecnologías de la 2016; OCDE, 2005)
información y
comunicación
TIC en los
procesos
pedagógicos,
suponiéndose su
integración tanto
al currículo como
a la planeación y
ejecución del
acto enseñanza –
aprendizaje.

3. Diseño Metodológico

De acuerdo a Hernández y otros (2010), el investigador debe seleccionar o desarrollar específicamente un diseño metodológico, el cual le permite responder a la pregunta de investigación. En este capítulo se describen los métodos que se aplicaron en la investigación como el paradigma, el enfoque, el tipo de investigación, también los instrumentos aplicados, la población, la muestra y así mismo se describen las técnicas de recolección de datos empleados en el desarrollo de este proyecto.

3.1. Paradigma de la investigación

Según Valenzuela y Flores (2012), en una investigación educativa se puede encontrar diferentes sistemas de creencias acerca de la realidad, de acuerdo a la relación que el investigador establece con el objeto de su investigación y de la manera de realizar dicha investigación. Estos sistemas de creencias toman la forma de paradigmas. (p.35)

Conforme a Ricoy (2006), el paradigma positivista se inició como modelo de investigación en las ciencias físicas o naturales y posteriormente se aplicó en las ciencias sociales y en el campo educativo. También se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico. Es decir, su objetivo es comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable a través de la expresión numérica. Además, el paradigma positivista guía la investigación cuantitativa, la cual tiene como objeto explicar el fenómeno estudiado para predecirlo y controlarlo.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo se ubica dentro del paradigma de investigación positivista, puesto que se busca describir una situación replicable: los estudiantes pueden desarrollar sus competencias matemáticas mediante estrategias pedagógicas mediadas por ambientes educativos interactivos. Con este fin se definieron dos variables: Mediaciones Tic

como variable independiente y competencias matemáticas como variable dependiente. La medición de los datos se realizará de forma estadística con métodos descriptivos (media de datos, medidas de dispersión).

3.2. Enfoque de la investigación.

El tipo de investigación a utilizar es la investigación cuantitativa, la cual se basa en el estudio y análisis de la realidad por medio de diversos procedimientos basados en la medición, teniendo en cuenta las hipótesis, las cuales son probadas y transformadas en datos cuantificables, para luego ser analizadas estadísticamente y formular una teoría. Estos estudios cuantitativos utilizan experimentos, encuestas con preguntas cerradas, así como estudios de instrumentos de medición estandarizados. Por lo que Hernández Sampieri (2014) señala que por lo común, en los estudios cuantitativos se establece una o varias hipótesis (suposiciones acerca de una realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en la(s) hipótesis (variables) y se transforman las mediciones en valores numéricos (datos cuantificables), para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio, o para consolidar las creencias (formuladas en forma lógica en una teoría o un esquema teórico). Los estudios cuantitativos se asocian con los experimentos, las encuestas con preguntas cerradas o los estudios que emplean instrumentos de medición estandarizados (Hernández Sampieri, 2014).

Así, el presente estudio analizará de forma totalmente cuantitativa los datos recopilados en el pretest y posttest, utilizando para ello la estadística descriptiva. Se medirá la media de los datos recopilados por competencia matemática: interpretación y representación, formulación y resolución, y, por último, argumentación; comparándolo con la desviación estándar con el fin de identificar la medida de dispersión de la información y, en consecuencia, su veracidad.

3.3. Tipo de investigación.

El alcance descriptivo, según Hernández Sampieri (2014), “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, mide, evalúa o recolecta datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno” (Hernández, 2014, p.92). Para Bernal (2010), “se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera” (Bernal, 2010, p.113).

Este proyecto está enmarcado en una investigación descriptiva, puesto que describirá el grado de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de noveno grado, antes y después de la implementación de las estrategias didácticas, utilizando el pretest y postest como herramientas de recolección de datos.

3.4. Diseño de la investigación

Esta investigación se enmarcó dentro del diseño cuasi-experimental. En este diseño Kir (1995) señala que en los diseños cuasi-experimentales los sujetos no se asignan aleatoriamente a la variable independiente, es decir, se trata de diseños que se utilizan cuando la asignación aleatoria no es posible o cuando por razones prácticas o éticas se recurre al uso de grupos naturales o preexistentes. En este caso, se usará un solo grupo experimental, 31 estudiantes del grado 9-03, escogido de forma intencional no aleatoria, al cual se les aplicará un pretest y postest.

Según Hernández Sampieri (2014), “en los diseños experimentales y cuasi-experimentales se provoca intencionalmente al menos una causa y se analizan sus efectos o consecuencias” (Hernández Sampieri, 2014, p.158). En el caso de este estudio, la variable independiente, las

Mediaciones TIC, serán implementadas por el docente, creando estrategias metodológicas que promuevan el desarrollo de la variable dependiente, es decir, las competencias matemáticas.

3.5. Población y muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014), señalan que la “población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 239). Es así como la población de esta investigación está compuesta por 90 estudiantes de noveno grado, de la Institución Educativa Villa Estadio, del municipio de Soledad, Atlántico.

Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirman: “en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, si no de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p 239). El presente estudio trabajara con una muestra intacta de 31 estudiantes, constituidos previamente, asumiendo como sujetos de la investigación al grupo de 9-03. El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico de manera intencionada, teniendo en cuenta los resultados en la asignatura de matemáticas de los tres cursos que conforman el grado noveno de la I.E. Villa Estadio. Se analizaron el porcentaje de estudiantes con desempeño bajo de cada uno de los grupos, obteniendo los siguientes resultados:

9 – 01: 0% de estudiantes con desempeño bajo en la asignatura de matemáticas.

9 – 02: 12,5% de estudiantes con desempeño bajo en la asignatura de matemáticas.

9 – 03: 41,94% de estudiantes con desempeño bajo en la asignatura de matemáticas.

Estas estadísticas muestran la necesidad de intervenir al grupo de 9 – 03 en comparación a sus análogos de grado.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información.

Los instrumentos de recolección de datos, en las investigaciones cuantitativas, permite medir las dimensiones de las variables planteadas en la investigación. Según Hernández (2014), estos instrumentos deben cumplir con tres requisitos:

- ✓ Validez: grado en que el instrumento mide verdaderamente la variable de investigación.
- ✓ Confiabilidad: grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes.
- ✓ Objetividad: grado de parcialidad o imparcialidad del instrumento de los investigadores que lo usen o interpreten. (Hernández, 2014, p.233)

Teniendo en cuenta estos tres aspectos y el tipo de investigación escogido, se seleccionaron la etnografía virtual, el pretest, observación directa y postest como instrumentos de medición.

3.6.1. Etnografía virtual. Esta técnica permite al investigador ahondar en la red y buscar material pertinente para su investigación. Según Ruiz Méndez (2015), “La etnografía virtual, como tal, se afianza como una metodología para estudiar los sistemas y los ambientes de interactividad que favorece Internet, porque permite explorar las interrelaciones entre las tecnologías y la vida cotidiana de las personas en cualquier escenario” (Ruiz Méndez, 2015, p. 82).

Para Gutiérrez, Agudelo y Caro (2015), “Uno de los grandes retos asociados a la relación educación-tecnología, está en la preparación de los docentes para que hagan uso pedagógico de estas herramientas, y para lograrlo es necesario profundizar en la investigación educativa en el ciberespacio” (Gutiérrez, Agudelo y Caro, 2015, p.45). Un punto clave para lograr una verdadera

y eficiente incorporación de las tecnologías al acto pedagógico es su elección adecuada, cuya finalidad debe estar de acuerdo con el propósito de la clase y tipo de evaluación de la misma.

Los autores continúan expresando, Sin duda, la etnografía educativa virtual podrá aportar sobre los distintos tópicos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje escolar en escenarios e-learning o b-learning, para que otras voces lleguen a los debates sobre los efectos de las tecnologías, porque en los escenarios educativos propios de la actual sociedad de la información deben darse cambios profundos a nivel pedagógico, curricular, didáctico y en la formación del profesorado. (Gutiérrez, Agudelo y Caro, 2015, p.46).

En este sentido, esta técnica provee de información valiosa a la investigación, aportando documentación sobre prácticas pedagógicas exitosas que pueden enriquecer el actual estudio. Para tal fin, se creó una matriz de revisión que sirve como repositorio de estrategias metodológicas para la mediación de las tecnologías en apoyo al desarrollo de las competencias matemáticas. En esta ficha se relacionan el sitio web y su correspondiente dirección electrónica, la descripción del recurso, tipo de recurso, competencia matemática que apoya y el tipo de actividades que se pueden realizar en él. (Ver anexo 2)

3.6.2. Observación directa. Según Hernández Sampieri (2014), “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández, 2014, p.252). Esta técnica se utilizará para recoger datos durante la implementación de las estrategias metodológicas en el acto pedagógico. Se tendrá en cuenta el uso de herramientas tecnológicas, actitudes de los estudiantes durante el proceso y apropiación de las mediaciones por el docente.

Bernal (2010) expresa sobre la observación directa: “cada día cobra mayor credibilidad y su uso tiende a generalizarse, debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado, para lo cual hoy están utilizándose medios audiovisuales muy completos, especialmente en estudios del comportamiento de las personas en sus sitios de trabajo” (Bernal, 2010, p.194). La observación directa se llevará a cabo durante las clases presenciales de la asignatura de Razonamiento Matemático del grupo de 9 – 03; en la que se evidenciará el uso de la plataforma, tomando de base la rúbrica creada para este fin. Se llevarán a cabo 3 sesiones, cada encuentro tendrá una valorización por ítem observado, para luego obtener una media de estos resultados. Este valor medirá el alcance de la mediación TIC en clase. (Anexo 3)

3.6.3. Pretest y Postest. El actual proyecto utilizara el pretest y postest como dos de sus medios para recolectar información. Este método sirve para comparar el resultado de la intervención de una o más variables de investigación en el desarrollo de un estudio. En este caso, cuantificara el grado de las competencias matemáticas antes y después de la implementación de estrategias metodológicas mediadas por las tecnologías de la información y comunicación para así afirmar o refutar el sistema de hipótesis establecido.

Estas pruebas fueron constituidas por los investigadores, teniendo en cuenta las dimensiones de la variable de competencias matemáticas. A continuación, en la tabla 3.1, se muestra la estructura de las pruebas.

Tabla 3.1

Esquema general del pretest

Competencia matemática	Cantidad de preguntas	Numeración de la preguntas
Interpretación y representación	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
Argumentación	6	7, 8, 9, 10, 11, 12
Formulación y ejecución	6	13, 14, 15, 16, 17, 18

Nota: creación propia (2019)

Las preguntas utilizadas en estos cuestionarios fueron tomadas de los cuadernillos Pruebas Saber de Matemáticas para grado noveno de los años 2009, 2010, 2012, 2013 y 2014, liberados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Icfes; esto, además, prueba la validez y confiabilidad del contenido (Ver anexo 6)

La valoración de estas pruebas se regirá por la escala establecida por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), establecida en su publicación Guía de uso e interpretación de resultados, reporte de estudiantes Saber 3°, 5° y 9° (2018), en la cual se definen los niveles de desempeño en las competencias matemáticas dado el puntaje obtenido en la prueba. A continuación, en la tabla 3.3, se muestra la escala teniendo en cuenta la cantidad de preguntas evaluadas en las pruebas:

Tabla 3.2.

Escalas de valoración y desempeño.

Cantidad de respuestas acertadas	Escala	Desempeño
5 a 6	423 – 500	Avanzado
4	345 – 423	Satisfactorio
3	253 – 344	Mínimo
0 a 2	100 – 252	Insuficiente

Nota: Basado en la Guía de uso e interpretación de resultados, reporte de estudiantes Saber 3°, 5° y 9°, ICFES (2018, p. 6)

Teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el ICFES (2018), en el documento, se aclara que entre mayor sea el puntaje del estudiante, mayor será el desarrollo de la competencia evaluada.

3.7. Sistema de hipótesis

Las hipótesis son proposiciones cuyo valor de verdad será definido al concluir la investigación. Estas son formulaciones que intentan explicar el fenómeno estudiado (Hernández, 2014). Por el alcance descriptivo de esta propuesta, la hipótesis general busca pronosticar el suceso estudiado (Hernández, 2014), otorgando una posible respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollar las competencias matemáticas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en estudiantes de la básica secundaria?

Así, la hipótesis general de este proyecto está definida de la siguiente forma:

- Las mediaciones didácticas en ambientes educativos virtuales de acceso multidispositivo aumentan el grado de desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Villa Estadio.

De esta forma, la descripción del estado inicial y final de los estudiantes durante la investigación, corroborará o no esa proposición.

4. Análisis e interpretación de la información

La información recolectada por los instrumentos mencionados en el capítulo anterior seguirá las indicaciones definidas por los objetivos específicos del capítulo uno. La interpretación de estos datos se hará de forma cuantitativas aplicando la estadística descriptiva.

4.1. Análisis del Pretest aplicado a los estudiantes

El primer objetivo planteado en la formulación del problema de esta investigación busca identificar el grado de desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio. Para ello, se realizó una prueba que consta de 18 preguntas, en las cuales se evaluaron las tres competencias matemáticas: interpretación y representación, argumentación y, por último, formulación y ejecución. Cada competencia contó con 6 preguntas a evaluar. Este test se aplicó a 30 estudiantes del grado 9 – 03; los resultados se presentan a continuación.

En la competencia de interpretación y representación se evalúa la capacidad que tienen los estudiantes de expresar la información en distintas formas de representación (tablas, graficas en el plano cartesiano, gráficos estadísticos, ...). La cantidad de respuestas acertadas y erradas se presenta en las siguientes tabla y figura.

Tabla 4.1.

Resultados generales del Pretest en la competencia de Interpretación y representación

Respuestas	Interpretación y representación
Acertadas	135
No acertadas	45
Total	180

Elaboración propia (2019)



Figura 4.1. Resultados generales del pretest en la competencia de interpretación y representación. Elaboración propia (2019)

Podemos observar que 45 de las 180 respuestas no fueron acertadas, esto equivale a la cuarta parte de las preguntas evaluadas. Así, la tasa de efectividad en esta competencia es del 75%.

Ahora, teniendo en cuenta el desempeño individual de los estudiantes según la escala del ICFES (2018), (ver tabla 4.1), podemos observar que el 60% de los estudiantes intervenidos

presenta un nivel avanzado en el desarrollo de la competencia de interpretación y representación de textos matemáticos, teniendo solo el 20% de jóvenes, el máximo nivel en esta competencia.

Tabla 4.2.

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Interpretación y representación			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	6	20%
5	Avanzado	12	40%
4	Satisfactorio	6	20%
3	Mínimo	5	17%
2	Insuficiente	0	0%
1	Insuficiente	0	0%
0	Insuficiente	1	3%

Fuente: Creación propia (2019)

Ahora, el promedio del grupo en esta competencia fue de 375 que en la escala del ICFES (2018) es un desempeño satisfactorio medio, puesto que el puntaje general se acerca a la mediana establecida para este nivel. Se puede observar, además, que el 20% de los educandos evaluados se encuentran por debajo de la media institucional, teniendo un 3% de estudiantes que demuestran no poder interpretar gráficas e información mostrada en tablas, es decir, no poseen las habilidades esperadas para esta competencia.

En lo concerniente a la competencia de argumentación, en la cual los estudiantes deben justificar procedimientos y obtener conclusiones de las distintas representaciones mostradas en el

texto, se puede observar que tuvo una tasa de aciertos de 103 respuestas acertadas sobre 180 evaluadas. (ver tabla 4.3)

Tabla 4.3.

Respuestas generales en la competencia de Argumentación

Respuestas	Argumentación
Acertadas	103
No acertadas	77
Total	180

Fuente: Creación Propia (2019)

En la siguiente figura, se establece la relación porcentual entre las opciones de resultados; recalcando el incremento en la cantidad de respuestas no acertadas en comparación a la competencia anterior. El intensifico fue de un 18%. Como resultado final, en la competencia de argumentación, se tuvo una tasa de éxito del 57%.

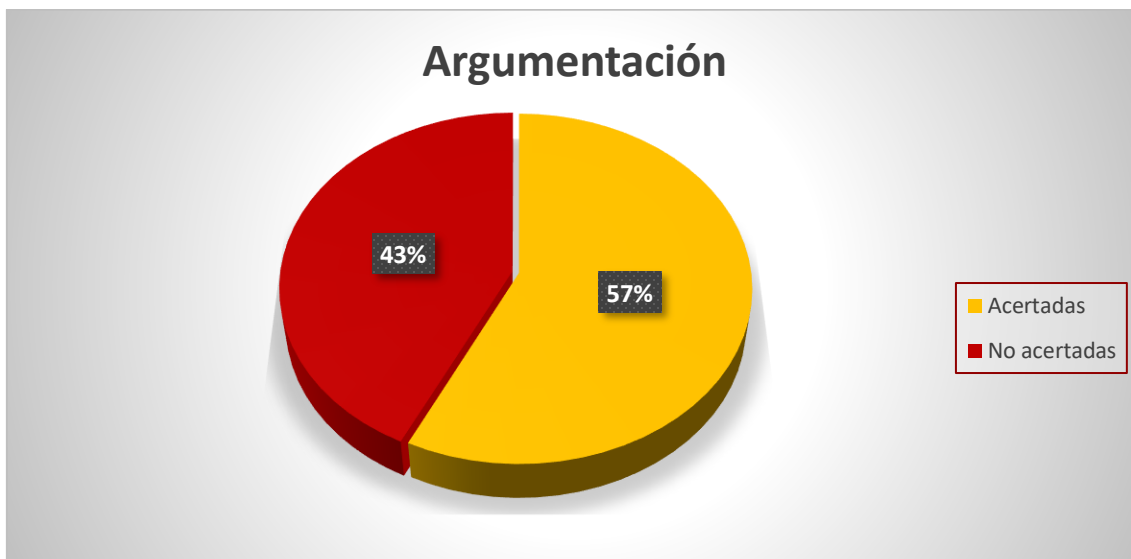


Figura 4.2. Resultados generales del pretest en la competencia de interpretación y representación. Elaboración propia (2019)

Con respecto a la escala establecida, los resultados son presentados a continuación:

Tabla 4.4

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Argumentación			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	1	3%
5	Avanzado	3	10%
4	Satisfactorio	14	47%
3	Mínimo	6	20%
2	Insuficiente	3	10%
1	Insuficiente	2	7%
0	Insuficiente	1	3%

Fuente: Elaboración propia (2019)

En la tabla 4.4, se encuentra plasmada los desempeños por estudiantes según la escala ICFES (2018). Se percata que el 20% de los estudiantes está en un nivel insuficiente, lo que indica que no demuestran destrezas necesarias para justificar afirmaciones y razonamientos lógicos matemáticos. A continuación, sigue un 20% en nivel mínimo, con solamente un 13% de estudiantes con desempeño avanzado.

Promediando los resultados individuales, la nota general es de 286. Por lo tanto, en la competencia de argumentación, los estudiantes del grado 9 – 03 se posicionan en un nivel mínimo, es decir, solo alcanzan a argumentar “relación[es] entre variables que permiten comprender fenómenos de las ciencias sociales o naturales” (ICFES, 2018, p.7).

Siguiendo con el análisis, se procede a comprender los resultados en la competencia de formulación y ejecución.

Tabla 4.5

Respuestas generales en la competencia de Formulación y ejecución

Respuestas	Formulación y ejecución
Acertadas	108
No acertadas	72
Total	180

Fuente: elaboración propia (2019)

Del total de 180 preguntas, los estudiantes intervenidos contestaron correctamente 108, esto equivale al 60% de éxito en la prueba. Teniendo en cuenta la escala escogida para valorar la prueba, indica que la institución educativa se encuentra en un nivel mínimo en lo que respecta al tratamiento y solución de problemas con un puntaje promedio de 300 puntos.



Figura 4.3. Resultados generales del pretest en la competencia de formulación y ejecución. Elaboración propia (2019)

Ahora, si se analizan los resultados individuales de los estudiantes (tabla 4.6), se puede notar que el mayor porcentaje de aprendices está ubicado en el nivel avanzado (33%), seguido de igualdad de jóvenes en los niveles satisfactorio y mínimo y un 20% con desempeño insuficiente.

Nótese que particularmente en esta competencia, el grupo es muy disperso, teniendo aproximadamente, la misma cantidad de estudiantes en todos los niveles de desempeño.

Tabla 4.6

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Formulación y ejecución			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	1	3%
5	Avanzado	9	30%
4	Satisfactorio	7	23,5%
3	Mínimo	7	23,5%
2	Insuficiente	3	10%
1	Insuficiente	2	7%
0	Insuficiente	1	3%

Fuente: Creación propia (2019)

El puntaje promedio de esta competencia fue de 300 puntos, ubicando a los estudiantes en un nivel de desempeño mínimo según la escala del ICFES (2018).

Ahora, los puntajes definitivos del pretest, sin discriminar las competencias, arrojaron los siguientes derivados:

Tabla 4.7.

Respuestas definitivas del pretest

Respuestas	Pretest
Acertadas	346
No acertadas	194
Total	540

Fuente: Elaboración propia (2019)

Esta tabla muestra que más del 50% de las preguntas fueron respondidas correctamente, teniendo un índice de error del 36% (figura 4.4).



Figura 4.4. Resultados definitivos del pretest. Elaboración propia (2019)

Con respecto a los resultados individuales del pretest tenemos que

Tabla 4.8.

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Pretest			
Puntaje	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
424 – 500	Avanzado	1	3%
345 – 423	Satisfactorio	13	43%
253 – 344	Mínimo	9	30%
100 – 252	Insuficiente	7	24%

Fuente: Creación propia (2019)

Se percibe que el desempeño con mayor frecuencia es el satisfactorio con un 43%, seguido del mínimo con un 30% y el insuficiente con el 24% y, con tan solo el 3%, el nivel avanzado. Observamos además que más del 50% de los estudiantes se encuentran por debajo del puntaje favorable definido por el ICFES (2018). Se aprecia, de igual manera, que los datos no presentan una tendencia marcada definitiva y, por el contrario, son dispersos entre sí.

La media de puntajes en esta prueba fue de 320 puntos, ubicando a la institución en un nivel mínimo según la escala nacional expuesta por el ICFES (2018), en la que se indica que los estudiantes de la escuela llegan a “reconocer y utilizar representaciones de funciones. Solucionar problemas utilizando las relaciones, propiedades y operaciones de los números reales (...) Representar la relación entre variables que permiten comprender fenómenos de las ciencias sociales o naturales” (ICFES, 2018, p.15).

4.2. Resultados de la información recolectada en la matriz de revisión de la etnografía virtual

Como meta del segundo objetivo específico, se plantea diseñar estrategias metodológicas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo que promuevan el aprendizaje significativo, así como el desarrollo de las distintas competencias matemáticas. Para este fin, se investigó en la red distintas páginas, softwares, aplicaciones y espacios educativos virtuales especializados en esta área, obteniendo de ellos la información básica de funcionamiento y herramientas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes. En la siguiente tabla se puede analizar la matriz de revisión de la etnografía virtual.

Tabla 4.9.

Matriz de revisión de la etnografía virtual

No	Sitio / Link	Descripción	Tipo de recurso	Competencia	Actividad
1	Geogebra https://www.geogebra.org/	<p>“GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo.</p> <p>GeoGebra, con su libre agilidad de uso, congrega a una comunidad vital y en crecimiento. En todo el mundo, millones de entusiastas lo adoptan y comparten diseños y aplicaciones de GeoGebra.</p> <p>Dinamiza el estudio.</p> <p>Armonizando lo experimental y lo</p>	<p>Aplicación web</p> <p>Aplicación móvil</p>	<p>Interpretación y representación</p> <p>representación</p>	<p>Graficar funciones, tablas.</p> <p>Identificar características de gráficas.</p>

conceptual para
 experimentar una
 organización didáctica y
 disciplinar que cruza
 matemática, ciencias,
 ingeniería y tecnología.”

2	<p>Oráculo matemático</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AvatarPucp.OraculoMatemagico&hl=es</p>	<p>“Oráculo matemático es un aplicativo que integra ejercicios de matemática con un juego de cartas intercambiables. Los niños pueden jugar y aprender en las dos secciones del aplicativo: Entrenamiento y Aventura. En la sección de Entrenamiento, el niño se enfrenta a problemas que ponen a prueba sus capacidades matemáticas. En la sección Aventura, el estudiante se encontrará con un juego de cartas donde deberá enfrentar a 6 rivales.</p>	<p>Aplicación móvil</p>	<p>Formulación y ejecución</p>	<p>Operaciones básicas Funciones Resolución de problemas</p>
---	--	--	-------------------------	--------------------------------	--

		Estos personajes están inspirados en matemáticos históricos.”			
3	Foro www.ecumath.moodlecloud.com	El foro es un sitio de discusión en línea asincrónico. Se utilizara con el propósito de fortalecer la competencia de argumentación.	Recurso de la plataforma	Argumentación	Responder las preguntas realizadas en el problema propuesto.
4	https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/calculo/funciones/ejercicios-interactivos-de-funciones-lineales-2.html	Ejercicio interactivo de funciones lineales	Aplicación web	Argumentación y representación	Emparejar graficas con su función. Completar tablas.
5	https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/matematicasenunclic/2019/05/19/%E2%98%91ejercicios-juegos-interactivos-	Juegos interactivos para aplicar los conocimientos de graficas de funciones	Aplicación web	Argumentación Interpretación y representación	Completar tablas. Analizar gráficos

[de-graficas-y-funciones%E2%98%91/](#)

6	http://eduteka.ices.i.edu.co/mi/actividades/temas/temas.php?act=maquina_lineal&mat=algebra	Esta actividad permite al usuario explorar funciones lineales sencillas.	Aplicación web	Interpretación y representación	Interpretación de conceptos. Completar información.
7	Cuestionario interactivo https://quizlet.com/405312732/test	Los estudiantes responderán un cuestionario creado por el docente en el que probaran sus conocimientos	Aplicación web y móvil	Argumentación Interpretación y representación Formulación y modelación	Solucionar cuestionarios.
8	Talleres en archivos Word y Excel	Ejercicios propuestos que los estudiantes deberán resolver usando los programas de Word y Excel.	Creación propia	Formulación y modelación	Solucionar problemas de aplicación

	www.ecumath.mood				
	lecloud.com				
9	Videos tutoriales www.youtube.com m	En el canal de youtube relacionado con el curso, se montaran videos tutoriales de corta duración con las temáticas que se trabajaran en el curso.	Aplicación web y móvil.	Argumentación Interpretación y representación Formulación y modelación	Ver los videos propuestos y responder los cuestionarios
10	Archivos pdf creados por el docente www.ecumath.mood odlecloud.com	Archivos en formato pdf que contiene la información pertinente sobre temáticas del curso.	Creación propia	Argumentación Interpretación y representación Formulación y modelación	Descargar, leer y analizar los archivos para su interpretación y posterior ronda de preguntas

en la clase
presencial.

Fuente: Creación propia (2019)

En un principio, se escogió una plataforma que ofreciera accesos tanto de aplicación web como móvil, pero sobre todo su interfaz y modificaciones sean de fácil manejo para el investigador y para el estudiante. Se analizaron varias de estas, en las que se encontraron App Lab, Appypie, AppInventor, AppyBuilder y Moodle, siendo esta última la elegida por su primer propósito que es “proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados” (tomado de la página oficial de Moodle.org).

En segundo lugar, se procedió a indagar sobre estrategias metodológicas que sean accesibles por la plataforma Moodle. Para esta investigación se tuvieron en cuenta foros sobre las temáticas analizadas en el aula, encuestas para identificar los saberes previos de los estudiantes, talleres virtuales interactivos dentro y fuera de la plataforma, blog en la plataforma con el que se incentiva al estudiante a adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar sus competencias. Se tomaron videos tutoriales de la plataforma Youtube para el apoyo del acto pedagógico.

A continuación, se muestran el entorno para el acceso y uso de la plataforma tecnológica y las mencionadas estrategias:



Figura 4.5. Vista principal de la plataforma. Elaboración propia (2019)

Se escogió el nombre de Ecumath, pues es considerado atractivo para los estudiantes. En esta vista se tiene un gif que explica los pasos para descargar la aplicación para sus smartphones.

Además, se encuentra la primera actividad que es un foro de presentación:

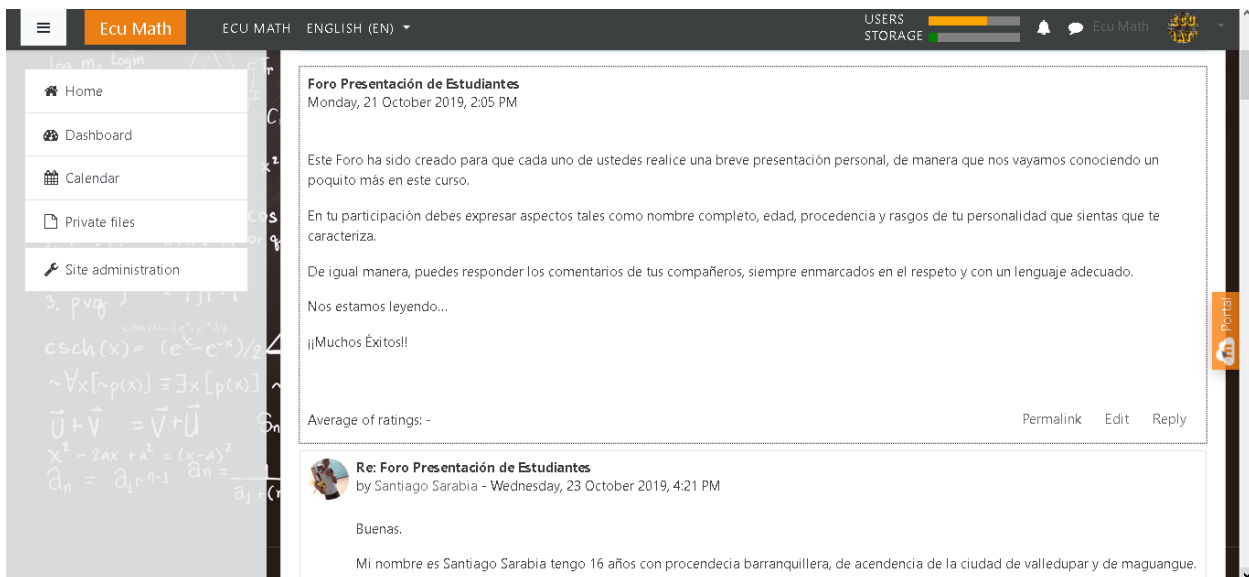


Figura 4.6. Foro de presentación en la plataforma de Ecumath. Elaboración propia (2019)

Como muestra de las unidades didácticas y actividades, la siguiente imagen muestra uno de los cursos creados y las actividades ahí planteadas:



Figura 4.7. Curso de funciones. Elaboración propia (2019)

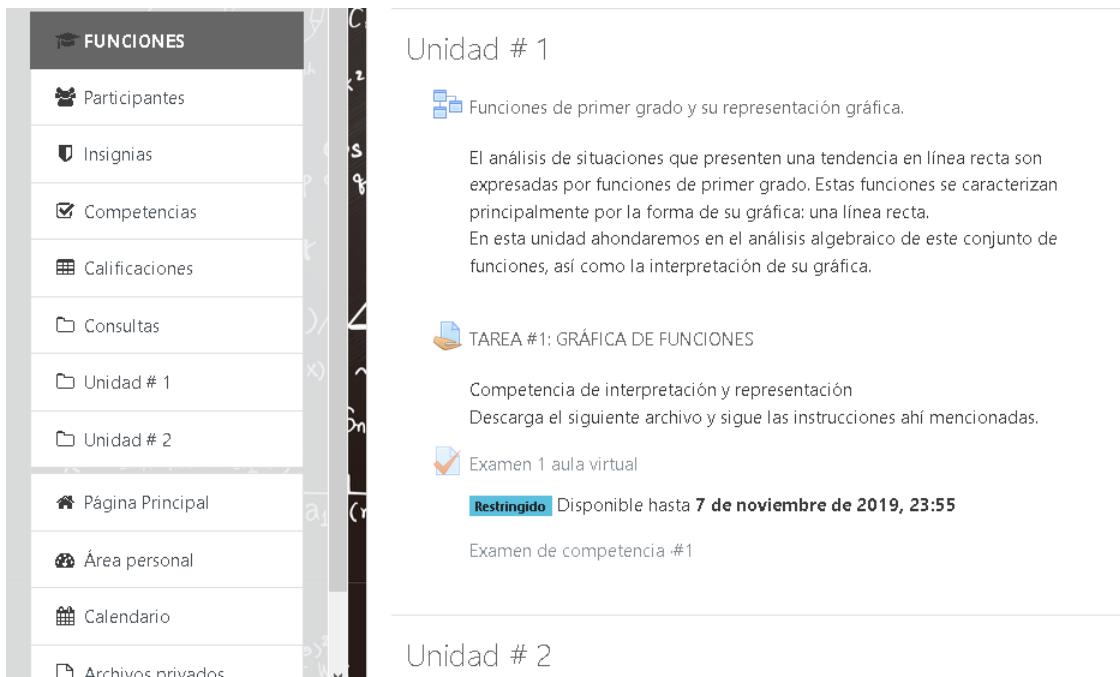


Figura 4.8. Actividades del aula virtual. Elaboración propia (2019)

4.3. Resultados de la observación directa a docentes y estudiantes en el aula

Luego del diseño de estrategias metodológicas que apoyaran el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio, se procedió a su implementación.

Se llevaron a cabo varias sesiones presenciales en la que el docentes y estudiantes interactuaban con la plataforma. Los investigadores observaron tres encuentros puntuando los ítems indicados en el formato de observación, tal como se describe en la figura a continuación:

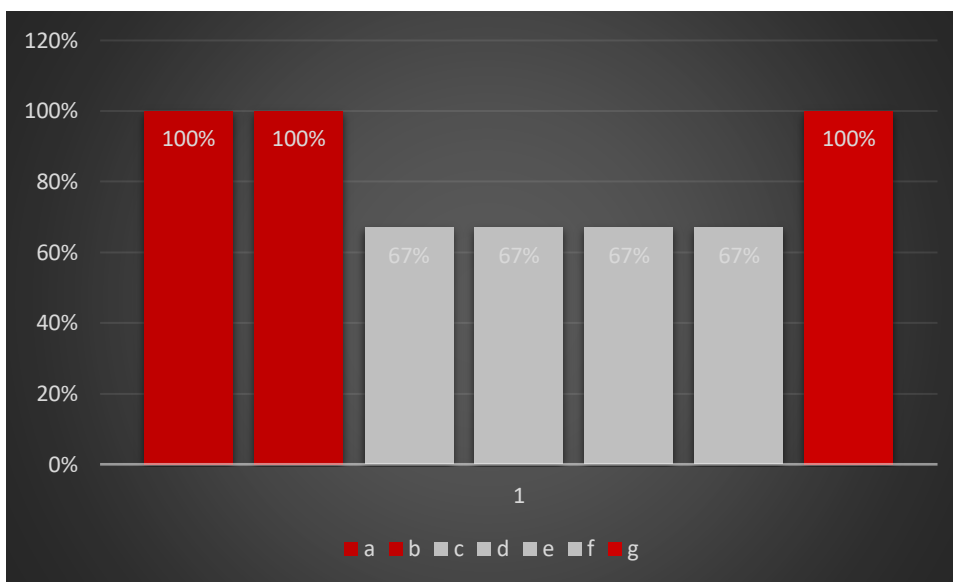


Figura 4.9. Resultados porcentuales del formato de observación de la clase.

El primer ítem (a) que evalúa el uso eficiente de las herramientas tecnológicas por el docente en sus clases, obtuvo una puntuación final del 100%, destacando como el docente utilizó las TIC en pro del desarrollo de las competencias matemáticas de sus estudiantes. Así, como su practicidad al momento de la implementación. Lo que llevó a obtener la máxima puntuación en el segundo ítem (b), el cual analiza si el docente muestra dominio de las herramientas tecnológicas usadas en la práctica pedagógica. Estos dos puntos ayudan a analizar la preparación

de los utensilios técnicos para la clase por parte del educador quien prueba de esta manera su elaboración e investigación previa para la misma.

El tercer punto (c), indica si el docente otorga orientaciones a los estudiantes sobre el propósito y uso de las herramientas tecnológicas usadas en la clase. El puntaje logrado fue del 67%, teniendo en cuenta que, en la primera sesión observada, el educador no especifico los objetivos del uso de estos equipos.

De igual manera, en los ítems cuarto(d) y quinto (e), se busca evidenciar la implementación de estrategias didácticas mediadas por las TIC durante el desarrollo y evaluación de la clase con el fin de promover el aprendizaje significativo; el logro alcanzado fue del 67% puesto que en un principio el docente solo utilizo las herramientas tecnológicas para la exposición de los saberes expuestos en el aula, el estudiante no interactuó directamente con ellas.

El punto (e), observa si las herramientas tecnológicas facilitaron el desarrollo de la clase y lograron cumplir el propósito de aprendizaje establecido inicialmente; la valoración final de este ítem fue del 67%, pues este iba directamente relacionado con la interacción de los estudiantes con los equipos y como se vio anteriormente, en algunos momentos el aprendiz no hizo uso de los mismos.

Por último, los estudiantes se mostraron 100% motivados por el uso de las herramientas tecnológicas durante la clase, numeral (f).

4.4. Análisis de los resultados del Pos Test aplicado a los estudiantes

Como último objetivo de la presente investigación, se planteó la valoración de las estrategias propuestas por medio de una prueba final, para luego comparar con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

El pos test consto de 18 preguntas distribuidas en las tres competencias, 6 preguntas por competencia. Se aplicó la prueba a la muestra establecida de 30 estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio. Siguiendo la metodología de análisis del pre test, se examinará individualmente cada competencia y los resultados generales de la prueba.

Tabla 4.10.

Respuestas generales en la competencia del Pos Test

Respuestas	Interpretación y representación	Argumentación	Formulación y ejecución	Total
Acertadas	140	153	155	448
No acertadas	40	27	25	92
Total	180	180	180	540

Fuente: creación propia (2019)

En la tabla 4.10 se muestran los resultados generales obtenidos en términos de cantidad de respuestas acertadas y erradas. Podemos ver que en la competencia de Interpretación y representación solo el 22% de las respuestas no fueron correctas, teniendo un margen de efectividad del 78%, como lo indica la siguiente figura:

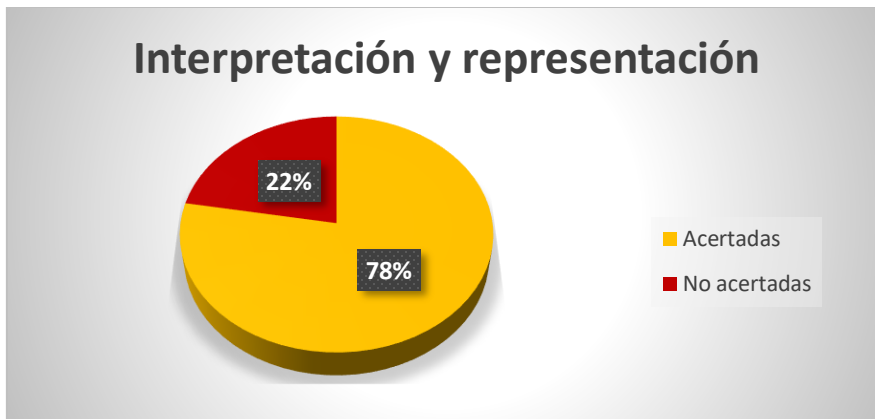


Figura 4.10. Porcentaje de respuestas acertadas y no acertadas en la competencia de interpretación y representación. Creación propia (2019)

Comparándolo con los resultados del pre test, hay una diferencia de 5 respuestas acertadas a favor del pos test, lo que significa que el porcentaje de acierto se incrementó un 3%.

Analizando, ahora, los resultados individuales por estudiante, se diseñó la siguiente tabla

Tabla 4.11

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Interpretación y representación			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	2	6,5%
5	Avanzado	18	60%
4	Satisfactorio	8	27%
3	Mínimo	2	6,5%
2	Insuficiente	0	0%
1	Insuficiente	0	0%
0	Insuficiente	0	0%

Fuente: Elaboración propia (2019)

Cabe destacar que, en comparación con el pre test, en esta prueba, no hay estudiantes en nivel de desempeño insuficiente y los estudiantes en nivel mínimo también disminuyeron en un 10,5%. La media institucional para esta prueba fue de 390 puntos, es decir, en nivel satisfactorio con tendencia a avanzado, según el ICFES (2018).

En lo que respecta a la competencia de argumentación se obtuvieron 153 respuestas acertadas y 27 incorrectas, lo que genera una tasa de éxito del 86%.

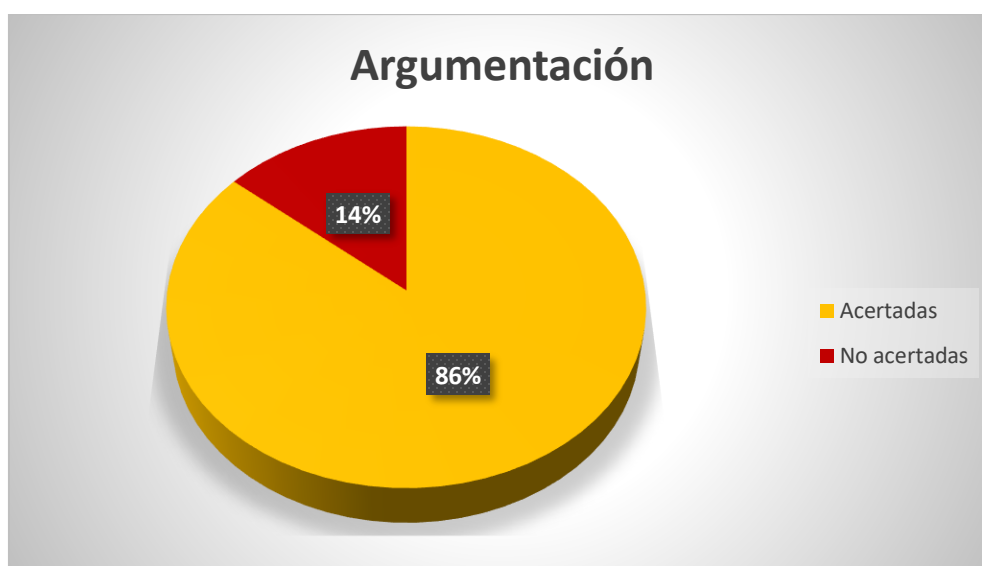


Figura 4.11. Porcentaje de respuestas acertadas y no acertadas en la competencia de argumentación. Creación propia (2019)

Comparando estos resultados con la prueba diagnóstica aplicada al principio de la investigación, la tasa de efectividad al argumentar procedimientos y proposiciones se incrementó un 29%. Disminuyendo los desaciertos de un 43% a un 14%. A continuación, la tabla 4.12 muestra los resultados individuales:

Tabla 4.12

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Argumentación			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	12	40%
5	Avanzado	12	40%
4	Satisfactorio	3	10%
3	Mínimo	3	10%
2	Insuficiente	0	0%
1	Insuficiente	0	0%
0	Insuficiente	0	0%

Fuente: Creación propia (2019)

Se puede ver que el mayor porcentaje del grupo se encuentra en un nivel avanzado en esta competencia, el 80%, estando solo el 20% por debajo de este nivel. Se comprende de igual manera, que la homogeneidad del grupo ha aumentado hacia un nivel superior. El promedio general del grupo fue de 425 puntos, lo que lo posiciona en el nivel avanzado.

En el caso de la competencia de formulación y resolución, se alcanzaron 155 aciertos y 25 respuestas erradas. Siendo la competencia con menores desaciertos en la evaluación.



Figura 4.12. Resultados generales del pos test en la competencia de formulación y ejecución. Elaboración propia (2019)

Tabla 4.13

Relación de estudiantes y nivel en la competencia

Formulación y ejecución			
Preguntas acertadas	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes	Frecuencia relativa
6	Avanzado	14	47%
5	Avanzado	9	30%
4	Satisfactorio	5	17%
3	Mínimo	2	6%
2	Insuficiente	0	0%
1	Insuficiente	0	0%
0	Insuficiente	0	0%

Fuente: Creación propia (2019)

Se percata que la tasa de efectividad de esta competencia en esta prueba fue del 85%, con una diferencia positiva del 25%. Además, que el 77% de los estudiantes se encuentran en un nivel avanzado, anulando totalmente el desempeño mínimo del grupo intervenido. En cuanto a la media general, esta fue de 431 puntos, ubicando a la institución en el nivel avanzado.

La síntesis de esta información se puede atender en la siguiente tabla que otorga los resultados generales del pos test y su comparativo con el pre test:

Tabla 4.14

Relación de estudiantes y nivel en la prueba

Puntaje	Escala ICFES	Cantidad de estudiantes		Frecuencia relativa	
		Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
424 – 500	Avanzado	1	15	3%	50%
345 – 423	Satisfactorio	13	12	43%	40%
253 – 344	Mínimo	9	3	30%	10%
100 – 252	Insuficiente	7	0	24%	0%

Fuente: Creación propia (2019)

Se alcanza observar que aumentaron los grados de desempeño en las competencias matemáticas de los estudiantes intervenidos, logrando disminuir por completo el nivel insuficiente en ellos. Cabe destacar que antes de la implementación de las estrategias metodológicas, solo el 3% de los jóvenes se encontraba en avanzado, pasando a ser, después de la mediación, un 50% en este nivel.

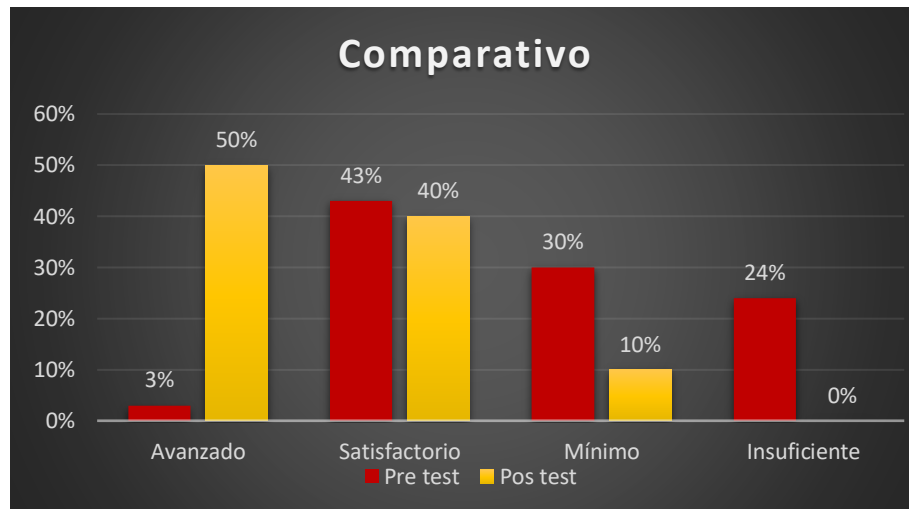


Figura 4.13. Comparativo de resultados entre el pre test y pos test. Elaboración propia (2019)

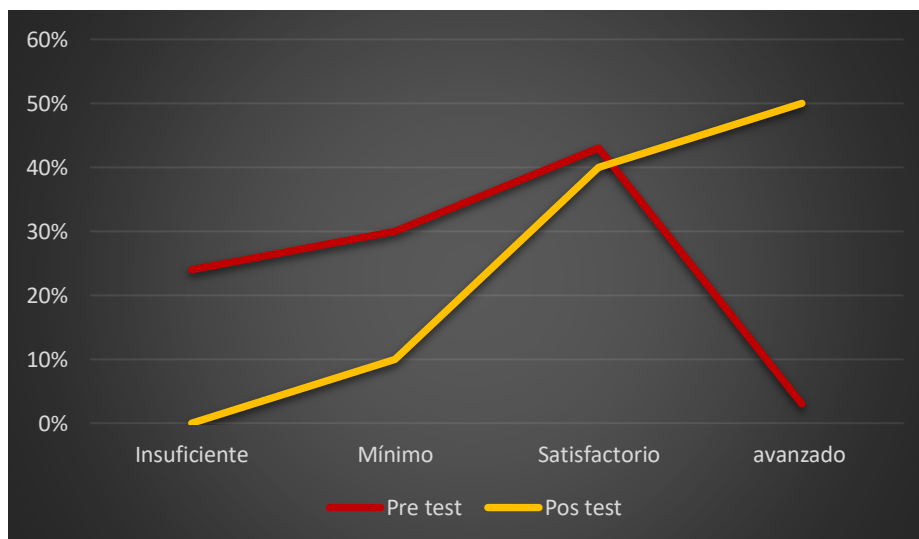


Figura 4.14. Frecuencia de estudiantes por nivel de desempeño. Elaboración propia (2019)

En la figura 4.14, se advierte la tendencia de los niveles tanto en el pre test como en el pos test. Obsérvese que, en la prueba diagnóstica, la disposición a incrementar se mantiene a medida que suben los grados de desempeño, hasta el nivel avanzado, donde decae drásticamente.

Por el contrario, en el pos test la tendencia se conserva obteniendo su mayor desempeño en el nivel avanzado.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos específicos, se concluyen los siguientes corolarios:

Respecto al primer propósito de esta investigación que fue el de identificar el grado de desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio, del municipio de Soledad; se pudo interpretar el nivel de desempeño de los educandos gracias al pre test, comparando los resultados de este con la escala proporcionada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Se realizó una interpretación por competencia y por resultados generales; en la competencia de interpretación y representación se estableció un desempeño satisfactorio; mientras que en las competencias de argumentación y formulación y ejecución los desempeños fueron mínimos. Para el producto definitivo de la prueba, los educandos alcanzaron un grado de desarrollo de competencias matemáticas mínimo con un puntaje promedio de 320 puntos. Según el ICFES (2018), el niño que se encuentre en este nivel “no demuestra las competencias esperadas para el grado y área evaluada” (ICFES, 2018, p. 6).

Siguiendo con el segundo objetivo que determina el diseño de estrategias metodológicas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo que promuevan el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, se escogió a la plataforma Moodle como la aplicación adecuada para este fin, gracias a su interfaz fácil de manejar y su amplia gama de herramientas para la creación de actividades interactivas. Además, se tuvieron en cuenta otras aplicaciones que reforzaron la practica pedagógica.

En lo referente al tercer objetivo que busca implementar las estrategias didácticas interactivas previamente diseñadas en la plataforma Moodle, se llevaron a cabo 3 observaciones de clases en

las que los estudiantes interactuaban con la plataforma y las actividades interactivas, evidenciándose la aceptación por parte de los estudiantes y docente por la mediación tecnológica. Abitia Collazo (2014) comenta al respecto que “los estudiantes se muestran dispuestos a incorporar este tipo de herramientas a su proceso de aprendizaje, además de que se incrementa el nivel de motivación y el nivel de interés por aprender” (Abitia Collazo, 2014, p. 102).

Finalmente, el último objetivo específico sondea el grado de desarrollo de las competencias matemáticas al finalizar la intervención. Los resultados del postest mostraron que en dos de las tres competencias alcanzaron el nivel de avanzado, que según el ICFES (2018), los estudiantes que se encuentren en este nivel están en la capacidad de identificar características en una gráfica, establecer relaciones entre conjunto de datos expresados de distintas formas, expresar propiedades de los conjuntos numéricos, justificar adecuadamente procedimientos en la ejecución de cualquier algoritmo y ser capaz de resolver problemas contextualizados.

Con respecto a la hipótesis planteada en el capítulo 2: Las mediaciones didácticas en ambientes educativos virtuales de acceso multidispositivo aumentan el grado de desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Villa Estadio; su validez queda demostrada en la medida que las herramientas tecnológicas utilizadas tengan un objetivo claro y preciso, y la preparación de la más mismas se haga con completa rigurosidad y antelación.

5.2. Recomendaciones

Las mediaciones tecnológicas son una herramienta potente para el desarrollo de competencias en los estudiantes en cualquier nivel de la educación básica, media o superior. Sin embargo, su uso eficiente y eficaz depende del tratamiento que el docente le otorgue inicialmente. La

implementación de una clase mediada por las TIC debe tener una planificación adecuada que empiece por una ardua investigación de la tecnología que mejor se adapte a los requerimientos del encuentro, la apropiación de esta, primero por el docente antes de mostrarla a los estudiantes; y por ultimo una preparación física, cognitiva y emotiva que logre verdaderamente un aprendizaje significativo. En consecuencia, se recomienda llevar a cabo procesos de formación docente en el uso pedagógico de las TIC.

La motivación de los estudiantes hacia la clase es clave para el éxito de la misma. Las mediaciones tecnológicas atraen la atención de los jóvenes en mayor medida que una lección tradicional, sin embargo, ellos tienden utilizarla en actividades diferentes a las del desarrollo de sus habilidades cognitivas. Es recomendable sensibilizar a los aprendices sobre el uso de estas herramientas en pro de su proceso de aprendizaje.

Es necesario, también, que la institución educativa intervenida cuente con equipos necesarios y suficientes para culminar de forma exitosa este tipo de actividades, pues muchas veces, los estudiantes no poseen las herramientas adecuadas para llevar a cabo actos pedagógicos de esta índole.

Se recomienda que la Institución Educativa incluya en el PEI políticas orientadas a la incorporación educativa de las TIC.

Referencias

- Abitia, J. (2014). *Influencia de las aplicaciones multimedia en dispositivos móviles sobre el desarrollo de competencias matemáticas: Caso de estudio de un plantel de educación*. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/>
- Alfaro, A. (2018). *Diseño de un plan estratégico para la incorporación de las TIC en una Institución Educativa Distrital. (Tesis de grado)*. . Obtenido de <http://hdl.handle.net/10584/8411>
- Aliaga, J. L. (14 de 10 de 2018). *una nueva generación de jóvenes. Ediciones Especiales de La Tercera*. . Obtenido de <https://www.pressreader.com/chile/la-tercera-especiales/20180429/281852939184448>
- Alsina, À. (2009). *El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado*. . Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/1638/>
- Alvarado, W. (2016). *Competencias matemáticas en el componente aleatorio mediadas por plataforma Claroline en estudiantes de 11° de la Institución Educativa San Luis Beltrán*. (Tesis de Grado). Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/1320>
- Angarita, E. y. (2019). *Estrategias pedagógicas para la mediación de las tic, en la enseñanza de las matemáticas, en la educación media*. . Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/4627>
- Arias Gil, V. (2016). *Las tic en la educación en ciencias en Colombia: una mirada a la investigación en la línea en términos de su contribución a los propósitos actuales de la educación científica*. . Obtenido de <http://tesis.udea.edu.co/handle/10495/5238>
- Arias, E. C. (2014). *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?, banco interamericano de desarrollo*. Obtenido de

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-BID-y-la-tecnolog%C3%AD>

- Aroa, M. (2014). *Moodle como recurso educativo para la enseñanza de funciones en 4° de ESO. (Tesis de grado)*. Obtenido de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/2429>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. . Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Avila, J. (2015). *Elaboración y utilización del aula virtual educativa en la asignatura de matemática para desarrollar la inteligencia lógica – matemática de los estudiantes de noveno básico “C” Y “D” de la unidad educativa salesiana “SANTO TOMÁS APÓS.*
- Bandura, A. &. (1977). Social learning theory (Vol. 1). *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall.*
- Bandura, A. (1969). Social-learning theory of identificatory processes. *Handbook of socialization theory and research*, 213, 262.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* . Pearson Educación.
- Bressan, A. Z. (2004). *Los principios de la educación matemática realista. Reflexiones teóricas para la educación matemática.* . Obtenido de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/06/DOC1-principios-de-educa>
- Cadena, C. (2018). *Herramientas virtuales para el desarrollo cognitivo en la asignatura de Matemáticas. (Tesis de grado)*. . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36482>
- CEPAL, N. &. (1992). *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*. Obtenido de UNESCO. : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150253>
- Chaparro, W. (2017). *mplementación de un programa en la plataforma Moodle y su relación con el aprendizaje del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado 9 de la I.E. Fe y Alegría, Santo Domingo Savio – 2014. (Tesis de grado)*. .

- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. . *Aula de innovación educativa* 161 , 34-39.
- Colombia, G. N. (2006). *Plan nacional de desarrollo, departamento nacional de desarrollo* .
Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND_Tomo_1.pdf
- DANE, D. A. (2018). *Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y la comunicación en hogares, y personas de 5 y más años de edad,*. 2013. DANE. Boletín de prensa.
- Dávila, Y. (2014). *Diseño y elaboración de clases de matemática bajo un programa instruccional y su influencia en el fortalecimiento de la enseñanza – aprendizaje de la Educación Básica Secundaria De La Institución Educativa N°3 De Maicao La Guajira*. .
- Departamento, N. d. (2006). Plan Nacional de Desarrollo. Bogotá.
- DeSeCo, P. (2015). *La definición y selección de competencias clave. Resumen Ejecutivo*. .
Obtenido de <http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.html>
- Farias, D. &. (2010). *Motivation in the Teaching of Mathematics and Administration. Formación universitaria*, 3(6), 33-40. . Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000600005>
- Freudenthal, H. (2006). *Revisiting mathematics education: China lectures (Vol. 9)*. Springer Science & Business Media.
- García, J. (2017.). *Uso de recursos educativos digitales y resultados en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno del Centro de Integración Popular en la ciudad de Riohacha, Colombia – (Tesis de grado)*. .
- Gardner, H. &. (2014). La generación APP. Cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital. Bogotá: Planeta.

- Gómez, Y. (2017). *Uso de un ambiente virtual como apoyo al proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Industrial María Auxiliadora de Condoto. (Tesis de grado)*. . Obtenido de <https://repository>
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas*. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
Entramado, 14(2), 198-214.
- Gutiérrez-Giraldo, M. C.-C. (2016). La etnografía educativa virtual y la formación de docentes. *Praxis & Saber*, 7(15), 41-62.
- ICFES. (2019). *marco de referencia para la evaluacion icfes - pruebas saber matematicas, icfes*. . Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+-+matematicas+saber-11.pdf/4ac33900-99c8-cab5-2143-180405ff6647>
- ICFES. (2018). *Guia de uso e interpretacion de resultados. Reporte de estudiantes 3°, 5° y 9°*. . Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/investigacionFormulario/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-359-estudiantes-y-padres/documentos-juridi>
- Institución Educativa Villa Estadio, Proyecto Educativo Institucional*. (s.f.). Obtenido de <http://mievaluaciondatos.com/vestadio/gestiona/web/fmateriasgruponotasprofe>
- Lara Guerrero, J. (1997). *Estrategias para un aprendizaje significativo-constructivista*. . Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20518/estrategias_para.pdf
- Martínez-Palmera, O., Combata-Niño, H., & De-La-Hoz-Franco, E. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación universitaria*, 11(6), 63-74.

- Madrigal, A. B. (2016). *Influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo adolescente y posibles desajustes*. *Revista Cúpula*, 30(2), 11-25. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/53268928/Influencia_de_las_Nue
- Méndez, M. D. (2015). Etnografía virtual, un acercamiento al método ya sus aplicaciones. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, , 21(41), 67-96.
- nacional, M. d. (2005). *USO PEDAGÓGICO DE TECNOLOGÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN revista altablero* . Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87580.html>
- OCDE. (2005). *La definición y selección de competencias claves*. Obtenido de <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>
- OCDE. (2006). *EL PROGRAMA PISA DE LA OCDE QUE ES Y PARA QUE SIRVE* . Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo : Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris*.
- ONU. (2000). *objetivos de desarrollo del milenio* . Obtenido de <https://undocs.org/es/A/RES/55/2>
- Orjuela, A. y. (2013). *Desarrollo de habilidades para la solución de problemas utilizando ecuaciones lineales y simultáneas, a través de un ambiente virtual de aprendizaje y la modalidad blended learning en el grado noveno del Liceo Femenino* .
- Pabón-Gómez, J. A. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. . *ECOMATEMATICO*, , 5(1), 37-48. <https://doi.org/10.22463/17948231.62>.

- Panqueva, A. H. (1998). Educación para el siglo XXI apoyada en ambientes educativos interactivos, lúdicos, creativos y colaborativos. . *Revista Informática Educativa–UNIANDÉS–LIDIE*, 11(2), 169-192.
- Peréz, R. C. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 43-61.
- perez, r. c. (2005). *elementos basicos para un constructivismo social, avances en psicologia latinoamericana, vol 23*. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/1240/1106>
- Pimienta, j. (2008). *cosnstructivismo estrategias para aprender a aprender*. Obtenido de editorial pearson <http://www.itdurango.edu.mx/tutorias/constructivismo-pimienta.pdf>
- Pimienta, j. (2008). *cosnstructivismo estrategias para aprender a aprender, editorial pearson bajado de* . Obtenido de <http://www.itdurango.edu.mx/tutorias/constructivismo-pimienta.pdf>
- Prensky, M. (. (s.f.). *"Digital Natives, Digital Immigrants Part 1"* , . Obtenido de On the Horizon, Vol. 9 No. 5, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação* , 31 (1), 11-22.
- Salas, A. L. (2001). *Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky*. . Obtenido de *Revista educación*, 25(2), 59-65. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>
- Santa, W. (2014). Estrategias de enseñanza aprendizaje que fomenten el interés por las matemáticas en los alumnos del grado noveno de la institución educativa concejo municipal de itagüí, a partir de los intereses del estudiante. (Tesis de grado). .

- soler edna, 2. (s.f.). constructivismo, innovacion y enseñanza efectiva. editorial equinocio, venezuela. Obtenido de editorial equinocio, venezuela.
- Torres, C. (2014). *Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria.* . Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/5152>
- Turner, A. (2015). *Generation Z: Technology and Social Interest.* . Obtenido de The Journal of Individual Psychology, 71, 103 - 113.
- Valenzuela, J. y. (2012). Fundamentos de investigación educativa, Volumen 2. *Ebook Editorial Digital Tecnológica de Monterrey.*
- Villada, A. (2013). Diseño e implementación de curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de las funciones cuadráticas para el grado noveno en la institución educativa Gabriel García Márquez utilizando Moodle. .
- Villamar, J. (2015). El Positivismo y la Investigación Científica. . *Revista Empresarial.*
Recuperado de editorial.ucsg.edu.ec.
- Zamudio, G. B. (s.f.). *Universidad Pedagógica Nacional la moda de las competencias.* Obtenido de https://kipdf.com/la-moda-de-las-competencias_5ae5146e7f8b9acd258b45cd.html

Anexos

Anexo 1 Pre Test

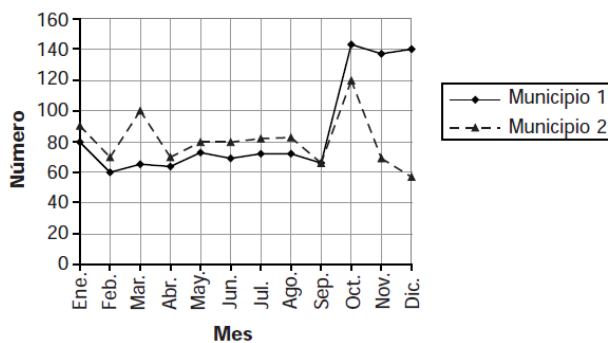
PRE-TEST DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

NOMBRE: _____ GRADO: _____

FECHA: _____

Preguntas de opción múltiple con única respuesta.**Escoge la respuesta correcta.****RESPONDE LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE****INFORMACIÓN**

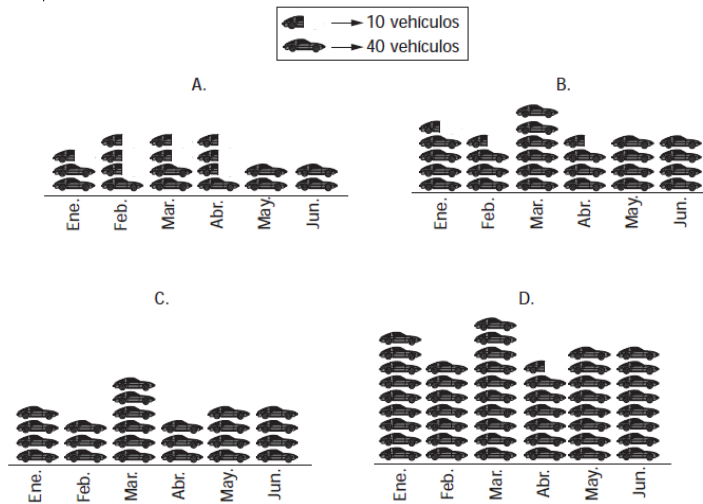
La siguiente gráfica muestra el número de vehículos nuevos, vendidos en dos municipios durante el 2007.



1. ¿En qué mes fue igual el número de vehículos nuevos vendidos en los dos municipios?

- A. Enero.
- B. Septiembre.
- C. Octubre.
- D. Diciembre.

2. La siguiente gráfica muestra el número de vehículos nuevos, vendidos en dos municipios durante el 2007.

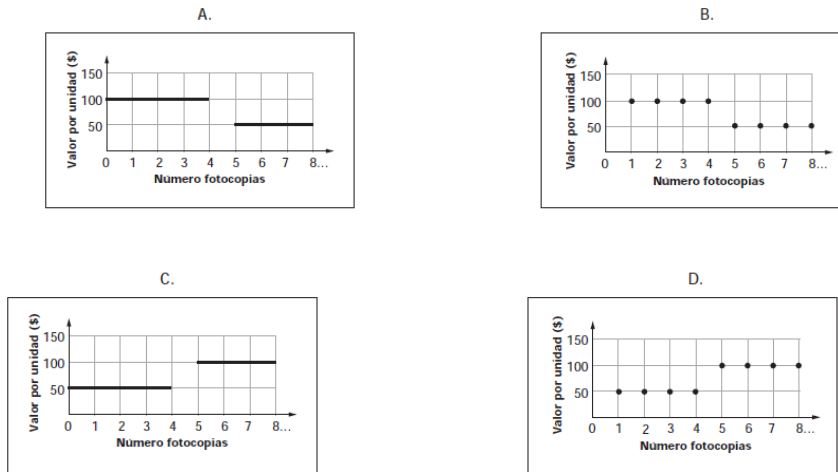


3. En una fotocopidora, el precio de cada fotocopia depende de la cantidad solicitada.

De 1 a 4 fotocopias, cada una a \$100.

De 5 fotocopias en adelante, cada una a \$50.

¿Cuál de las siguientes gráficas representa de manera correcta la relación entre el número de fotocopias y el valor por unidad?



4. Una máquina pega 100 suelas de zapato cada 10 minutos. Después de encender la máquina es necesario esperar 2 minutos para que comience a funcionar. La expresión algebraica $p = 10(t - 2)$, donde p representa el número de suelas pegadas y t el tiempo transcurrido en minutos, describe la situación.

¿Cuál de las siguientes tablas muestra el número de suelas pegadas cuando han transcurrido 12, 22, 32, 42, 52 y 62 minutos a partir del momento en que se prende la máquina?

A.

Número de minutos transcurridos	Número de suelas pegadas
12	100
22	200
32	300
42	400
52	500
62	600

B.

Número de minutos transcurridos	Número de suelas pegadas
12	100
22	220
32	320
42	420
52	520
62	620

C.

Número de minutos transcurridos	Número de suelas pegadas
12	118
22	218
32	318
42	418
52	518
62	618

D.

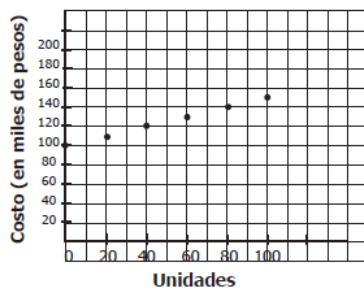
Número de minutos transcurridos	Número de suelas pegadas
12	96
22	176
32	256
42	336
52	416
62	496

5. Un fabricante obtiene los siguientes datos que relacionan el número de unidades producidas de un artículo con el costo correspondiente (en miles de pesos).

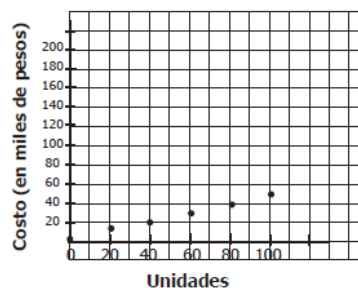
Unidades	0	20	40	60	80	100
Costo	100	110	120	130	140	150

¿Cuál es la gráfica que relaciona el número de unidades producidas con el costo (en miles de pesos) de los artículos?

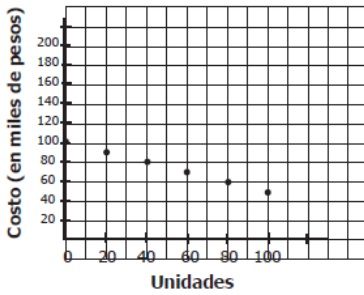
A.



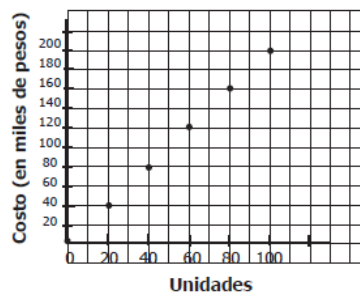
B.



C.

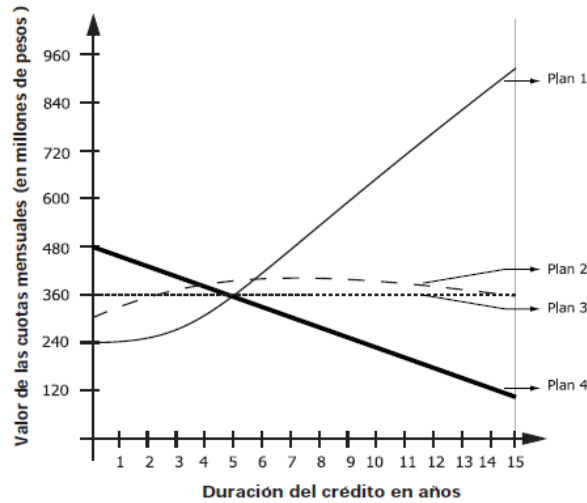


D.



RESPONDE LAS PREGUNTAS 9 Y 10 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE**INFORMACIÓN**

Para adquirir una casa nueva de 24 millones de pesos por medio de un préstamo a 15 años, existen diferentes planes de crédito. Cuatro de ellos se presentan en la siguiente gráfica.



9. ¿Cuál es el plan que tiene la cuota más alta después del año 8?
- A. El plan 1
B. El plan 2
C. El plan 3
D. El plan 4
10. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones, sobre las cuotas correspondientes a los planes de crédito, es o son verdadera(s)?

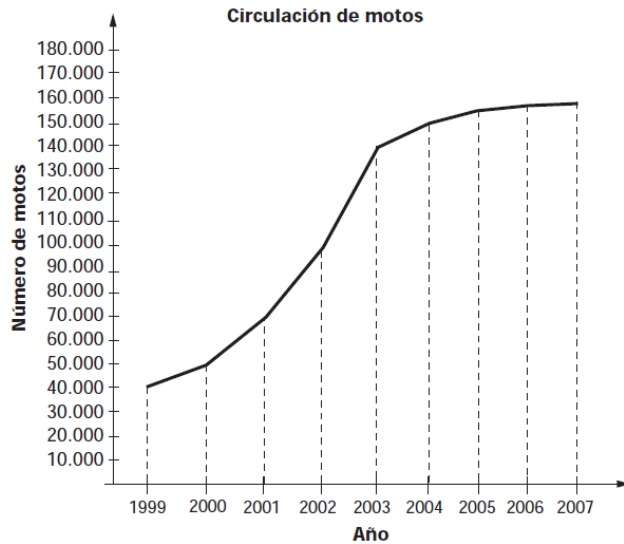
I. La cuota es fija en el plan 3.

II. La cuota aumenta cada año en el plan 2.

III. La cuota disminuye cada año en el plan 4.

- A. II solamente.
B. I y II solamente.
C. I y III solamente.
D. I, II y III.

11. La siguiente gráfica presenta información sobre el número de motos que han circulado por una ciudad desde el año 1999 hasta el año 2007.



Si el número de motos que circulan en esta ciudad sigue creciendo con la regularidad que se muestra en la gráfica, en los cuatro años siguientes al 2007, el crecimiento anual del número de motos será

- A. menor que el crecimiento de 1999 a 2000
 - B. mayor que el crecimiento de 1999 a 2000 y menor que el crecimiento de 2000 a 2001
 - C. mayor que el crecimiento de 2000 a 2001 y menor que el crecimiento de 2002 a 2003
 - D. mayor que el crecimiento de 2002 a 2003
12. Una empresa de transporte cuenta con vehículos de tres modelos distintos para cubrir tres rutas en una ciudad durante los días lunes, miércoles y viernes. En la tabla 1 se muestra el número de vehículos de cada modelo que se tiene para cada ruta y en la tabla 2 se muestra el consumo diario de gasolina (medido en galones) de cada modelo.

TABLA 1

Modelo Ruta	A	B	C
1	3	8	5
2	0	9	8
3	1	5	7

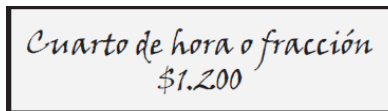
TABLA 2

Día Modelo	Lunes	Miércoles	Viernes
	10	9	8,5
	7,5	6,4	7
	.6	5,75	6

La afirmación la ruta 2 es la que más gasolina gasta en la semana es

- A. falsa, porque es la ruta 1.
- B. verdadera, porque es la ruta que tiene más vehículos.
- C. falsa, porque esta ruta gasta menos gasolina el miércoles.
- D. verdadera, porque esta ruta es la que más gasolina gasta el día lunes.

13. Observa el aviso que aparece en un parqueadero.



Para leer las tablas, ten en cuenta que:
(0-15] indica mayor que 0
y menor o igual que 15.

¿Cuál de las siguientes tablas representa la relación entre el dinero que se cobra en el parqueadero y el tiempo que permanece un automóvil estacionado?

A.

Tiempo de estacionamiento (min)	Cobro del parqueadero (\$)
(0-15]	1.200
(15-30]	2.400
(30-45]	4.800
(45-60]	9.600
...	...

B.

Tiempo de estacionamiento (min)	Cobro del parqueadero (\$)
(0-15]	1.200
(15-30]	1.200
(30-45]	1.200
(45-60]	1.200
...	...

C.

Tiempo de estacionamiento (min)	Cobro del parqueadero (\$)
(0-15]	1.200
(15-30]	600
(30-45]	300
(45-60]	150
...	...

D.

Tiempo de estacionamiento (min)	Cobro del parqueadero (\$)
(0-15]	1.200
(15-30]	2.400
(30-45]	3.600
(45-60]	4.800
...	...

14. A una función del Teatro Infantil entraron 270 personas. Por cada dos niños entró un adulto a la función. Cada adulto pagó \$6.000 y los niños entraron gratis. ¿Cuánto dinero se recaudó en la función?

- A. \$540.000
- B. \$810.000
- C. \$1.080.000
- D. \$1.620.000

15. En 1997, había 1.234.127 habitantes en una ciudad y se estimó que el número de habitantes de esa ciudad, diez años después, sería aproximadamente el doble de lo que era en ese año.

En el 2007 se determinó la cantidad de habitantes de 4 ciudades, dentro de las que se encuentra la ciudad mencionada inicialmente. Los resultados fueron los siguientes:

- Ciudad 1: 5.346.757 habitantes.
- Ciudad 2: 10.123.101 habitantes.
- Ciudad 3: 2.505.123 habitantes.
- Ciudad 4: 523.006 habitantes.

Si la estimación de 1997 se cumplió, ¿cuál de las cuatro ciudades anteriores tenía 1.234.127 habitantes en 1997?

- A. La ciudad 1.
- B. La ciudad 2.
- C. La ciudad 3.
- D. La ciudad 4.

16. una persona que retiró de un banco \$450.000 le entregaron solamente billetes de \$20.000 y de \$50.000. La persona recibió en total 15 billetes. ¿Cuántos billetes de \$50.000 recibió?

- A. 2
- B. 5
- C. 9
- D. 15

17. Una empresa produce adornos navideños. Los adornos son empacados en cajas de tres tamaños:

En una caja grande caben 40 unidades.

En una caja mediana caben 30 unidades.

En una caja pequeña caben 20 unidades.

La empresa ha recibido un pedido de 300 adornos. ¿Cuál o cuáles de los siguientes grupos de cajas puede emplear la empresa para empacar el pedido?

I. 3 cajas grandes, 1 caja mediana, 5 cajas pequeñas.

II. 4 cajas grandes, 4 cajas medianas, 1 caja pequeña.

III. 5 cajas grandes, 2 cajas medianas, 2 cajas pequeñas.

- A. I solamente.
- B. II solamente.
- C. I y III solamente.
- D. II y III solamente

18. La montaña submarina más alta del mundo está ubicada cerca de Nueva Zelanda. La montaña tiene una altura de 8.690 metros y sobresale 300 metros fuera del agua. Para



encontrar la altura sumergida (h) de la montaña, cuatro estudiantes plantearon las siguientes ecuaciones:

Laura: $h - 8.690 = 300$

Alejandro: $8.690 - h = 300$

Vanesa: $h + 300 = 8.690$

Camilo: $h + 8.690 = 300$

¿Cuáles estudiantes formularon correctamente las ecuaciones para hallar el valor de h ?

- A. Alejandro y Vanesa. B. Laura y Vanesa. C. Alejandro y Camilo. D. Laura y Camilo.

Anexo 2: Matriz de revisión de etnografía virtual

MATRIZ DE REVISIÓN

ETNOGRAFÍA VIRTUAL

Nombre investigación: Competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo

Objetivo General: Desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo

Objetivo específico: Diseñar estrategias metodológicas mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Villa Estadio.

Investigadores: Deisy Masa Domínguez – Nelsa Ruiz Jiménez

Anexo 3: Ficha para la observación de la clase

Objetivo general: Desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria mediante ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo.		Objetivo específico: Implementar estrategias didácticas interactivas elaboradas en la plataforma Moodle
Fechas:	Hora de inicio:	Hora de finalización:
Lugar: Institución Educativa Villa Estadio – Sede Única		
Jornada: Tarde	Grado: 9 -03	Asignatura: Matemáticas

<p>Escala de valoración:</p> <p>0 = NO 1 = SÍ</p>

ASPECTO	SESIÓN			PUNTAJE FINAL (PORCENTAJE)	OBSERVACIONES
	1	2	3		
a. El docente utiliza de forma eficiente herramientas tecnológicas en su clase.					
b. El docente muestra dominio de las herramientas tecnológicas					

usadas en la práctica pedagógica.					
c. El docente otorga orientaciones a los estudiantes sobre el propósito y uso de las herramientas tecnológicas usadas en la clase.					
d. Se emplearon estrategias didácticas mediadas por las tic durante el desarrollo de la clase para promover el aprendizaje significativo					
e. El docente utiliza las herramientas tecnológicas para la evaluación del aprendizaje de sus estudiantes.					
f. Las herramientas tecnológicas facilitaron el desarrollo de la clase y lograron cumplir el propósito de aprendizaje establecido inicialmente.					

g. Los estudiantes se mostraron motivados por el uso de las herramientas tecnológicas durante la clase.					
Total					

Anexo 4: Pos test

POSTEST COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

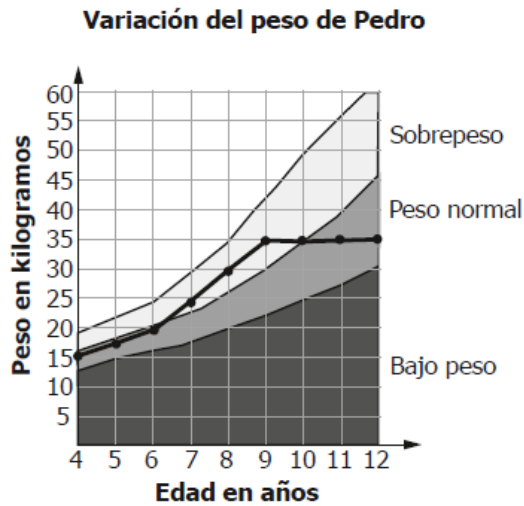
NOMBRE: _____ GRADO: _____

FECHA: _____

Escoge la opción que consideres correcta.

Responde las preguntas 1 y 2 con la siguiente información.

En la siguiente gráfica se muestra la variación del peso de Pedro respecto a su edad. Las regiones sombreadas permiten determinar cuándo ha tenido sobrepeso, peso normal o bajo peso.



1. ¿En cuál de las siguientes tablas la información consignada corresponde a la información de la gráfica?

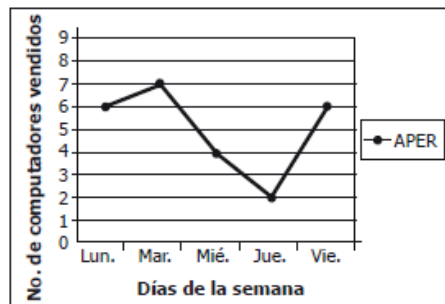
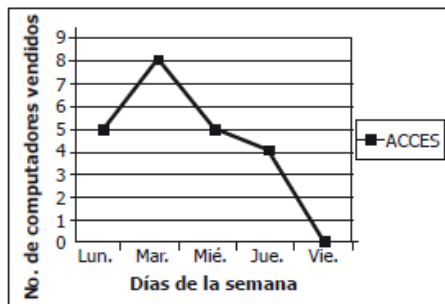
A.		B.		C.	
Años	Peso en kilogramos	Años	Peso en kilogramos	Años	Peso en kilogramos
4	15	4	15	7	25
6	20	6	20	8	30
8	30	8	25	9	35
10	35	10	30	10	40
12	35	12	35	11	45

D.	
Años	Peso en kilogramos
7	25
8	26
9	27
10	27
11	27

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el peso de Pedro es correcta?

- A. Tuvo peso normal de los 4 a los 12 años.
- C. Tuvo sobrepeso de los 7 a los 9 años.
- B. Tuvo peso normal de los 9 a los 12 años.
- D. Tuvo bajo peso de los 4 a los 6 años.

3. En las siguientes gráficas se muestra el registro de ventas de dos marcas de computadores, en un almacén durante una semana.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

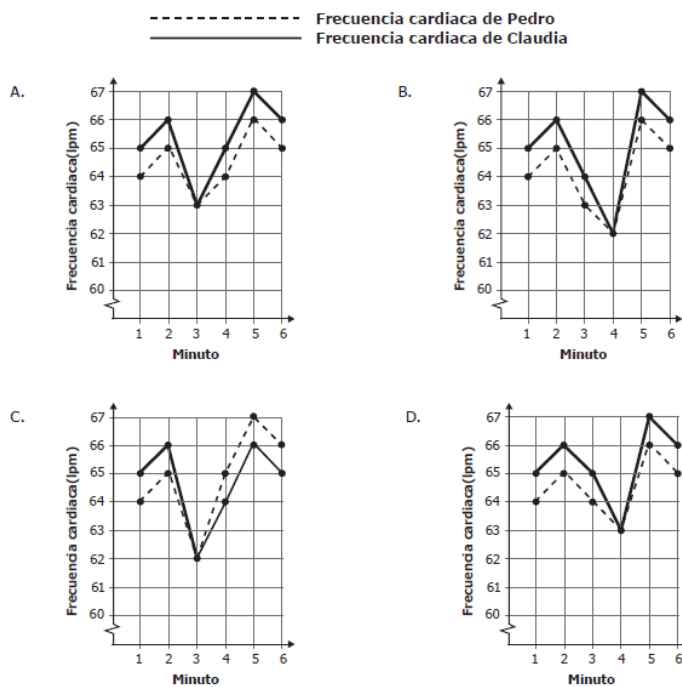
- A. El martes se vendieron más computadores de la marca APER.
- B. El viernes se vendieron más computadores de la marca ACCES.
- C. El jueves se vendieron igual cantidad de computadores de ambas marcas.
- D. El lunes se vendieron menos computadores de la marca ACCES.

4. La tabla muestra la frecuencia cardiaca, medida en latidos del corazón por minuto (lpm) de Pedro y Claudia, durante 6 minutos.

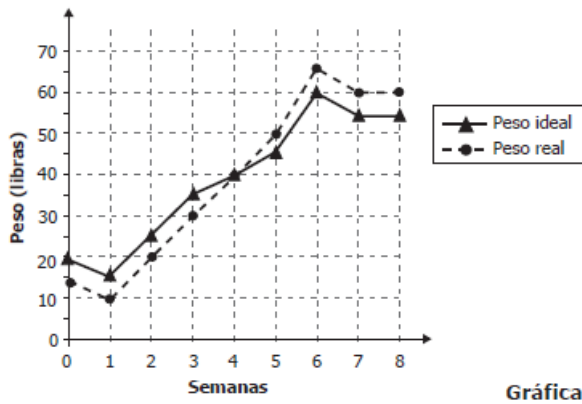
Minuto	1	2	3	4	5	6
Frecuencia cardiaca de Pedro (lpm)	64	65	62	65	67	66
Frecuencia cardiaca de Claudia (lpm)	65	66	62	64	66	65

Tabla

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente la frecuencia cardiaca de Pedro y Claudia durante los 6 minutos?



5. La gráfica representa las variaciones en el peso ideal y el peso real (en libras), de un animal, durante sus 8 primeras semanas de vida.

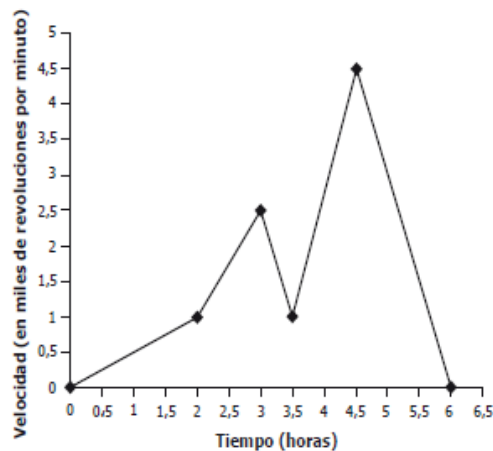


¿En qué semana, el peso real del animal fue igual al peso ideal?

- A. 1
- B. 4
- C. 6
- D. 8

Responde las preguntas 6y 7 con la siguiente información

La siguiente gráfica muestra la relación entre la velocidad de un molino y el tiempo de funcionamiento en un día.



6. ¿Cuánto tiempo transcurre, desde el momento en que el molino empieza a disminuir su velocidad **por primera vez**, hasta cuando vuelve a aumentarla?

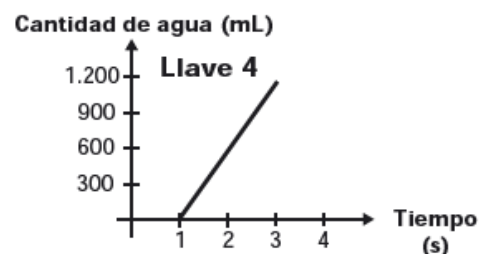
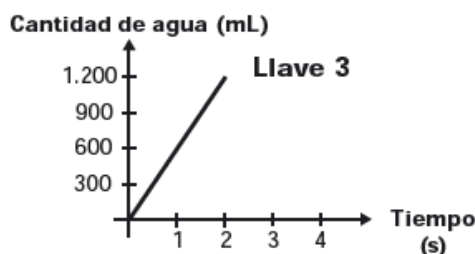
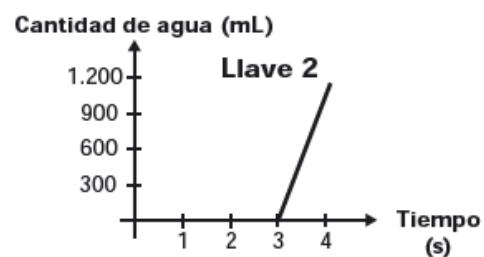
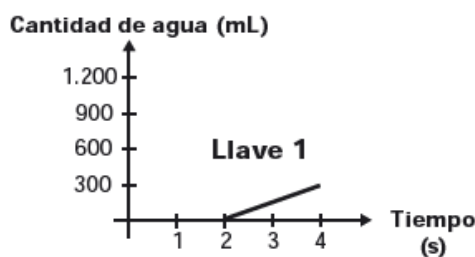
- A. 0,5 horas.
- B. 1,5 horas.
- C. 3,5 horas.
- D. 6 horas.

7. El molino aumentó más rápidamente su velocidad entre
- A. A. la hora 2 y la hora 3
B. B. la hora 3 y la hora 3,5
C. C. la hora 3,5 y la hora 4,5
D. D. la hora 4,5 y la hora 6
8. Un escalador quiere subir un muro. En el primer intento subió 6,5 metros y resbaló 2. En el segundo intento alcanzó la parte más alta del muro subiendo 7,3 metros desde el punto donde quedó en el primer intento.

I.	$h = (6,5 + 7,3) + (-2)$
II.	$h = (6,5 - 2) + 7,3$
III.	$h = 6,5 - (2 + 7,3)$

¿Cuál o cuáles de los siguientes procedimientos permiten determinar correctamente la altura h del muro?

- A. I solamente.
B. III solamente.
C. I y II solamente.
D. II y III solamente.
9. Una embotelladora llena botellas de agua, de la misma capacidad, con cuatro llaves diferentes. Las siguientes gráficas representan la cantidad de agua (en mL) que vierte cada una de las llaves en un determinado tiempo (seg).



¿Con cuál de las llaves se emplea más tiempo para llenar una botella?

A. Llave 1.

C. Llave 3.

B. Llave 2.

D. Llave 4.

10. Camilo presenta el siguiente procedimiento, incompleto, para resolver la ecuación $4k + 2 =$

k:

$$4k + 2 - k = k - k$$

$$3k + 2 = 0$$

$$3k + 2 - 2 = 0 - 2$$

$$3k = -2$$

¿Con cuáles de los siguientes pasos se completa correctamente la solución de la ecuación?

A. $3k - 3 = -2 - 3$

C. $3k / 3 = -2 / 3$

$$k = -5$$

$$k = -2 / 3$$

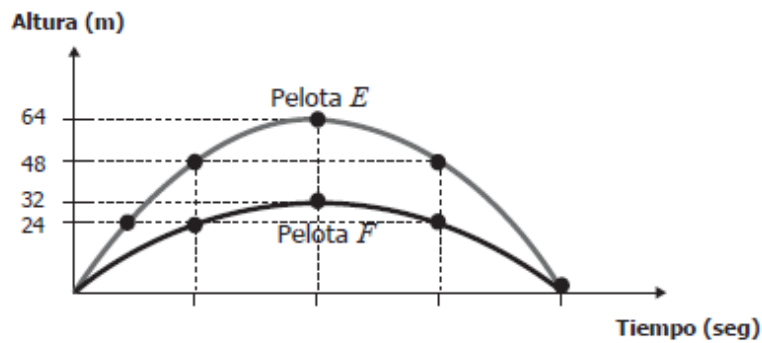
B. $3k + 3 = -2 + 3$

$$k = 1$$

D. $3k(3) = -2(3)$

$$K = -6$$

11. La gráfica representa la trayectoria de dos pelotas, E y F, que se lanzaron simultáneamente con velocidad inicial diferente. Los valores correspondientes al tiempo transcurrido no se muestran en la gráfica.



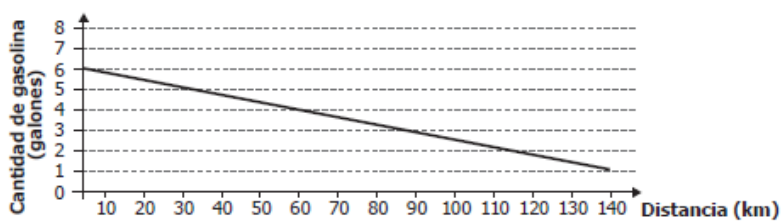
Gráfica

¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones sobre el tiempo transcurrido y la altura alcanzada por cada una de las pelotas es o son verdadera(s)?

- I. La pelota *E* alcanzó mayor altura
- II. La pelota *F* alcanzó la máxima altura antes que la pelota *E*.
- III. Las pelotas *E* y *F* emplearon el mismo tiempo en realizar su recorrido.

- A. I solamente.
- B. III solamente.
- C. I y II solamente.
- D. I y III solamente.

12. La gráfica representa la cantidad de galones de gasolina que tiene el tanque de un automóvil, cuando se desplaza entre dos ciudades.



Gráfica

El conductor afirma que el automóvil consumió en total 4 galones de gasolina en este desplazamiento. Esta afirmación es

- A. falsa, porque consumió 5 galones en total.
- B. falsa, porque consumió 1 galón en total.
- C. verdadera, porque inició su recorrido con 4 galones y terminó sin gasolina.

D. verdadera, porque inició su recorrido con 5 galones y terminó con 1 galón.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 13 Y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE

INFORMACIÓN

En una feria se juega tiro al blanco: por cada acierto se ganan \$3.000 y por cada desacierto se pierden \$1.000.

13. Arturo lanzó tres veces y acertó una vez en el blanco. ¿Cuánto dinero ganó o perdió al final de los tres lanzamientos?

A. Ganó \$ 1.000

C. Perdió \$ 2.000

B. Ganó \$ 3.000

D. Perdió \$ 4.000

14. Jaime lanzó 16 veces y terminó sin pérdidas ni ganancias. ¿Cuántos aciertos tuvo Jaime?

A. 0

C. 6

B. 4

D. 8

15. En la siguiente tabla se muestra la marca, el precio por litro y la cantidad de litros de helado vendidos por un distribuidor en cuatro tiendas distintas.

MARCA	PRECIO POR LITRO	TIENDA 1	TIENDA 2	TIENDA 3	TIENDA 4
El Fresco	\$5.000	10 litros	9 litros	6 litros	7 litros
Hela 2	\$4.500	9 litros	8 litros	9 litros	9 litros
Delicioso	\$3.500	8 litros	4 litros	8 litros	9 litros
San Alberto	\$6.500	4 litros	8 litros	7 litros	6 litros

La tienda 2 pagó, en total, al distribuidor

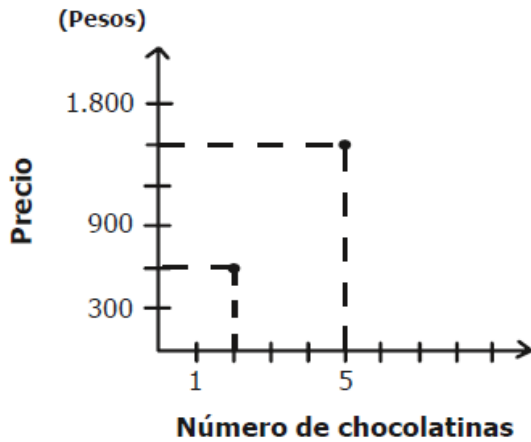
A. \$120.000

C. \$160.000

B. \$147.000

D. \$167.000

16. En una tienda cada chocolatina tiene el mismo precio. La siguiente gráfica relaciona el número de chocolatinas y el precio correspondiente.



¿Cuál es el mayor número de chocolatinas que se puede comprar con 2.000 pesos?

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

17. El cajero de un banco tiene al iniciar la jornada \$88.000 en monedas de \$100, \$200 y \$500; se sabe que tiene 110 monedas de \$500. Si había en total 320 monedas. ¿Cuántas monedas de \$100 y \$200, respectivamente, podría tener el cajero?

- A. 110 y 150.
- B. 100 y 200.
- C. 90 y 120.
- D. 50 y 50.

18. Una persona está organizando una fiesta de cumpleaños y para esto cotizó en 4 empresas especializadas en realizar este tipo de eventos. La tabla muestra las cotizaciones de estas empresas.

Artículo	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Sombrero (unidad)	4.400	4.600	4.300	4.000
Comida (1 plato)	6.500	7.500	8.000	10.000
Recordatorios (unidad)	3.000	2.800	2.900	3.500
Decoración	45.000	65.000	60.000	50.000
Animación	200.000	140.000	150.000	100.000

Tabla

¿En cuál de las empresas resulta más económico comprar los recordatorios y los sombreros?

- A. En la empresa 1.
- B. En la empresa 2.
- C. En la empresa 3.
- D. En la empresa 4.

Anexo 5: Petición al Icfes para uso de sus cuadernillos Pruebas Saber

Radicado 20192101056862

Fecha del documento: Domingo 20 de octubre de 2019 17:31

Señores:

ICFES

Asunto: PETICIÓN

Tipo de Examen: Saber 3°,5°,9°

Somos Deisy Elena Masa Domínguez y Nelsa Isabel Ruiz Jimenes, docentes de la Institución Educativa Villa Estadio del municipio de Soledad en el departamento del Atlántico; y estudiantes de la maestría en educación de la Corporación Universidad de la Costa CUC. Solicitamos, respetuosamente, nos permitan utilizar las preguntas liberadas por ustedes en los distintos cuadernillos, encontrados es su plataforma en nuestra investigación sobre competencias matemáticas y mediaciones TIC.

Atentamente,

Deisy Elena Masa Dominguez
CÉDULA DE CIUDADANÍA 55250023.
C. Electrónico: deisymasa@gmail.com
Teléfonos: 3186193 - 3004257130
Dirección: calle 33C # 5a 45
COLOMBIA - ATLANTICO - BARRANQUILLA

Consulte el estado de su radicado en la dirección Web:
<https://atencionciudadano.icfes.gov.co/consultaWeb>

Anexo 6:: Respuesta del Icfes

Radicado No. 20192101506991

07-11-2019

Página 1 de 2



Bogotá, D.C.

Señoras

DEISY ELENA MASA DOMÍNGUEZ**NELSA ISABEL RUIZ JIMENES**

Docentes

Institución Educativa Villa Estadio

deismasa@gmail.com

REF: 20192101056862

Respetadas señoras,

En respuesta a su comunicación del 20 de octubre de 2019, en la cual solicita autorización del uso de preguntas liberadas por el Icfes, para ser usadas con fines académicos, le informamos que:

La Subdirección de Diseño de Instrumentos, validó el caso y se pronunció en los siguientes términos:

"Nos permitimos informar que la ley 1324 del 13 de julio de 2009, establece que el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – Icfes tiene por objeto ofrecer el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles y adelantar investigación sobre los factores que inciden en la calidad educativa, con la finalidad de ofrecer información para mejorar la calidad de la educación.

Para realizar lo anterior, la Subdirección de Diseño de Instrumentos define las metodologías para la evaluación de aptitudes, conocimientos y competencias, compartidas con la comunidad a través de material audiovisual, como guías de orientación, cuadernillos de práctica, marcos de referencia, infografías, entre otros.

Dicho material publicado a través de la página institucional sale de la órbita de confidencialidad de la entidad, pero el Icfes posee propiedad intelectual y derechos de autor.

Dentro de la protección que posee el Icfes sobre el material se encuentra:

-Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.

-Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

**Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES**

Calle 26 No. 69 - 76, Torre 2, piso 15, Edificio Elemento, Bogotá - Colombia • Líneas de atención al usuario: Bogotá (+57 1) 484 1460

Línea gratuita nacional: 01 8000 51 9535 • www.icfes.gov.co

@ICFEScol



icfescol



ICFES



ICFEScol



Radicado No. 20192101506991
07-11-2019
Página 2 de 2



La educación
es de todos

Mineducación

-Cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre al Icfes como fuente de autor.

Así las cosas, es necesario que, en virtud de la protección de derechos de autor sobre el material propiedad del Icfes, se haga llegar el formato anexo a esta comunicación.*

Para mejorar nuestros servicios queremos invitarle a calificar su satisfacción con la respuesta recibida ingresando a www.icfes.gov.co / sección de Atención al Ciudadano / PQRS / Encuesta de satisfacción; si Usted desea calificar el servicio desde su correo electrónico, por favor haga clic [AQUÍ](#). Si requiere resolver inquietudes adicionales, puede utilizar cualquiera de nuestros canales electrónicos. Agradecemos la oportunidad de atenderle.

Cordialmente,

UNIDAD DE ATENCIÓN AL CIUDADANO DE ICFES

Este documento se suscribe teniendo en cuenta las competencias establecidas mediante las Resoluciones 218 de 2014 y 532 de 2015 al Grupo Interno de Trabajo Unidad de Atención al Ciudadano y a las competencias establecidas a las áreas misionales de la Entidad, cuyo ítem soporta la presente respuesta.



Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES

Calle 26 No. 69 - 76, Torre 2, piso 15, Edificio Elemento, Bogotá - Colombia • Líneas de atención al usuario: Bogotá (+57 1) 484 1460
Línea gratuita nacional: 01 8000 51 9535 • www.icfes.gov.co



@ICFEScol



icfescol



ICFES



ICFEScol

Anexo 7: Evidencias fotográficas



