



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**DISEÑO DE UN MÓDULO DIDÁCTICO EN MOODLE SOBRE EL COMPONENTE
NUMÉRICO VARIACIONAL DE LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS
CON ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO DE BÁSICA PRIMARIA DEL COLEGIO
DE CRISTO EN MANIZALES**

Design of a didactic module in Moodle on the variational numerical component of basic
mathematical operations with third grade at Colegio de Cristo in Manizales

Willington Andrés Agudelo Franco

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2018

**DISEÑO DE UN MÓDULO DIDÁCTICO EN MOODLE SOBRE EL COMPONENTE
NUMÉRICO VARIACIONAL DE LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS
CON ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO DE BÁSICA PRIMARIA DEL COLEGIO
DE CRISTO EN MANIZALES**

Willington Andrés Agudelo Franco

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Doctora en Ciencias-Física Lucero Álvarez Miño

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2018

*Dedicada
a mi Madre.*

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres porque siempre han estado de forma incondicional a mi lado apoyándome en todos mis proyectos, a mi hermana por darme el ejemplo de siempre estar capacitándome.

Agradezco a todos los docentes que hicieron parte de este proceso de formación, especialmente a mi asesora la Doctora Lucero Álvarez Miño, quien me dio siempre la mano para salir adelante en este proyecto.

A mi compañera Luisa Fernanda Salazar Arango y a la excelente secretaria de la maestría Viviana Jaramillo, porque me dieron una voz de aliento cuando más la necesite.

Agradezco al profesor José Fernando Correa Mesa porque con su sabiduría me ayudo a encontrar el camino apropiado.

A mis compañeras docentes de grado tercero del Colegio de Cristo quienes con sus niños y niñas hicieron que este proyecto se convirtiera en una realidad.

A mi esposa y a mi hijo por su comprensión, gracias por haber estado siempre ahí.

A todas aquellas personas, amigos que de alguna manera me dieron siempre una voz de aliento y su incondicional colaboración, gracias.

Resumen

El presente trabajo se realizó utilizando una metodología con un enfoque mixto, este se da gracias a la necesidad de transversalizar el área de matemáticas y el área de tecnología e informática con estudiantes del grado tercero en el Colegio de Cristo, la idea es la implementación de un módulo de matemáticas desarrollado en la plataforma Moodle relacionado con las operaciones básicas en dicho curso, encaminado al manejo de las competencias en las Pruebas Saber en el componente numérico variacional, el módulo funcionará con la ayuda de internet mediante la página web institucional de la Institución educativa.

Se pensó en trabajar con este grupo de estudiantes por dos razones, la primera es que los estudiantes tengan la oportunidad de disfrutar las matemáticas desde otro ambiente diferente al tablero en un salón de clases, la otra razón es que en grado tercero hay un medidor externo con respecto a las Pruebas Saber aplicadas desde el Ministerio de Educación Nacional en las que se quiso fortalecer el componente numérico variacional que se evalúa en este tipo de pruebas.

Palabras clave: Componente numérico, Moodle, operaciones básicas, competencias

Abstract

The present work was carried out by using a methodology with a mixed approach, this is thanks to the need to mainstream the area of mathematics and the area of technology and computer science with third grade students at Cristo school, the idea is the implementation of a module of mathematics developed in the Moodle platform related to the basic operations in that course, aimed at the management of the competences in the Saber exams in the variational numerical component, the module will work with the help of the Internet through the institutional website.

I thought to work with this group of students for two reasons, the first is that students have the opportunity to enjoy mathematics from a different environment to the board in a classroom, the other reason is that in third grade, there is an external meter with respect to the Saber exams applied from the Ministry of National Education in which it was wanted to strengthen the variational numerical component that is evaluated in this type of tests.

Keywords: Numerical component, Moodle, basic operations, competences

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	3
3. Planteamiento del problema	5
3.1. Pregunta de Investigación	7
3.2. Objetivo General	7
3.3. Objetivos específicos.....	7
4. Marco Teórico	9
4.1. Didáctica de la Matemática	9
4.2. Operaciones básicas de la matemática en grado tercero	14
4.3. Pensamiento Numérico Variacional.....	17
4.4. Pruebas Saber grado tercero.....	18
4.5. Integración de las TIC en el aprendizaje.....	19
5. Metodología.....	23
5.1. Técnicas e Instrumentos	24
5.2. Población.....	25
5.3. Fuentes de Información.....	25
5.4. Categorización de la información	26
5.5. Etapas	26
6. Competencias Establecidas por el MEN para el componente numérico variacional	33
8. Debilidades del proceso enseñanza aprendizaje	59
9. Diseño del módulo didáctico en Moodle.....	62
10. Conclusiones.....	77
11. Referencias	88

Lista de Tablas

Tabla 1. Estructura instrumento de evaluación tipo prueba saber	28
Tabla 2. Características sociodemográficas de la población de estudiantes de grado tercero de básica primaria en el Colegio de Cristo.....	39
Tabla 3. Distribución de la población de estudiantes de grado tercero	40
Tabla 4. Distribución de respuestas correctas e incorrectas del Instrumento de Evaluación Prueba Saber por grupos diferenciado entre niñas y niños.	41
Tabla 5. Datos contexto aplicación instrumento tipo pruebas saber.....	43
Tabla 6. Distribución de respuestas correctas e incorrectas del Instrumento de Evaluación Pruebas Sabe por grupo de grado tercero.	43
Tabla 7. Porcentaje de nivel de desempeño de los alumnos por grupo, atendiendo al total de cuestionarios con respuestas correctas.	46
Tabla 8. Cualificación de nivel de desempeño de los alumnos por grupo, atendiendo a la participación porcentual del nivel de desempeño	47
Tabla 9. Competencias del componente numérico variacional, asociadas a las preguntas en el instrumento tipo Prueba Saber, según competencias establecidas por el MEN, atendiendo a respuestas correctas e incorrectas por grupo objeto de estudio.	49
Tabla 10. Items evaluados en el test de Likert.....	50

Lista de Figuras

Figura 1. Resultados de las Pruebas Saber de tercer grado en el área de matemáticas en Manizales con respecto a Colombia año 2015. Recuperado de http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359//seleccionReporte.jsp	22
Figura 2. Resultados de las Pruebas Saber de tercer grado en el área de matemáticas en Caldas con respecto a Colombia año 2015. Recuperado de http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359//seleccionReporte.jsp	22
Figura 3. Item 1 test de Likert.....	51
Figura 4. Item 2 test de Likert.....	52
Figura 5. Item 3 test de Likert.....	53
Figura 6. Item 4 test de Likert.....	53
Figura 7. Item 5 test de Likert.....	54
Figura 8. Item 6 test de Likert.....	55
Figura 9. Item 7 test de Likert.....	55
Figura 10. Item 8 test de Likert.....	56
Figura 11. Item 9 test de Likert.....	57
Figura 12. Item 10 test de Likert.....	57
Figura 13. Item 11 test de Likert.....	58
Figura 14. Sitio web Colegio de Cristo Manizales	65
Figura 15. Enlace plataforma virtual para ingresar al módulo	66
Figura 16. Interfaz de ingreso al módulo de matemáticas grado tercero.....	66
Figura 17. Interfaz para administrar las competencias del módulo.....	67
Figura 18. Elementos del módulo.....	69
Figura 19. Diagrama casos de uso del módulo según el rol de estudiante, profesor y administrador.Figura de diseño propio.....	70
Figura 20. Esquema de funciones según el rol para trabajar las competencias de manera articulada en el modulo.Figura de diseño propio.	71
Figura 21. Esquema o wireframe del módulo en la plataforma de moodle.Figura de diseño propio.....	75

Lista de Cuadros

<i>Cuadro 1. Competencias y Componentes evaluados en el área de Matemáticas.</i>	<i>19</i>
<i>Cuadro 2. Competencias según áreas de conocimiento.</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro 3. Componentes según áreas de conocimiento.</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 4. Descripción de las competencias evaluadas pruebas Saber.</i>	<i>37</i>

1. Introducción

Es muy importante reflexionar sobre las implicaciones didácticas de la matemática y sobre las concepciones acerca de su naturaleza, ese es el llamado para los docentes ya que todos pueden tener diferentes posturas al respecto, algunos pueden definir la matemática como un cuerpo estático unificado de conocimientos, otros como estructuras interconectadas o conjuntos de reglas, hechos y herramientas y algunos quizás de forma más particular definen la matemática como la ciencia de los números y las demostraciones.

Respetando la concepción que cada docente tenga sobre las matemáticas hay que pensar también en lo que al hacer matemático se refiere y ahí se pueden encontrar diferentes puntos vista, algunos lo pueden definir como la actividad para resolver problemas, varios como la forma de ordenar saberes matemáticos establecidos y otros como la forma de construir nuevos saberes a partir de los que ya se conocen sin dejar de lado la lógica.

La Escuela cumple un papel fundamental en el conocimiento de la matemática, reconociendo que no es la única, como lo expresa el Ministerio de Educación Nacional (2006), las matemáticas en la escuela tienen un papel esencialmente instrumental que refleja, por una parte, las habilidades y destrezas de los estudiantes para resolver problemas de su vida cotidiana y, por otro lado, el desarrollo del pensamiento lógico – formal.

A través del tiempo se han definido diferentes posturas de la matemática en donde encajan las concepciones que cada persona en particular pueda tener y eso genera una distinción con respecto a la forma en la que se puede enseñar y aprender; diferentes posturas como el Platonismo que considera que las matemáticas trascienden la mente humana, el Logicismo que considera que las matemáticas contiene los principios de todas las otras ciencias, el formalismo reconoce las matemáticas como una creación de la mente humana, el Intuicionismo y el Constructivismo, son

posturas que pueden ayudar a definir el trabajo en la clase de matemáticas, así como las implicaciones didácticas que puede tener cada uno de los enfoques para lograr el desarrollo integral de los estudiantes en la Escuela.

Uno de los principios del Intuicionismo es que la matemática se puede construir, parafraseando lo que expone el MEN (2006) en los lineamientos curriculares de matemáticas, el Intuicionismo no se encarga de estudiar ni de descubrir las formas como la mente humana hace sus construcciones matemáticas, de eso se encarga más bien el Constructivismo que lo define de la siguiente manera:

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar. (MEN, 2006, pág. 11)

Aunado a lo anterior entonces la labor del docente está en buscar, generar y aplicar las herramientas necesarias para que sus estudiantes construyan el pensamiento matemático, pero está en cada persona que se encargue de construirlo según sus principios y criterios.

2. Justificación

La escuela de hoy se podría decir que es afortunada gracias a la gran variedad de herramientas con las que puede contar, especialmente las herramientas tecnológicas que han hecho que la información se pueda obtener de forma más rápida y eficiente, sin embargo, es necesario prestar atención al control que se le está dando a la información por medio de aplicaciones virtuales, especialmente a las que se encuentran en internet como por ejemplo las redes sociales. Lo anterior está relacionado de alguna manera con el desarrollo de este trabajo porque este va ligado a la gran brecha digital, pues existe variedad de recursos que benefician específicamente a nuestros estudiantes y docentes pero no todos pueden decir que cuentan con este beneficio como es el acceder a ciertas aplicaciones virtuales que se crean y se colocan en internet para mejorar la didáctica de las clases y utilizar herramientas tecnológicas que poseen los colegios como son las computadoras o tabletas que han venido adquiriendo por diferentes programas del gobierno, pero que suelen perder utilidad por la falta de un recurso tan fundamental como es el internet.

En este sentido este proyecto puede brindar una oportunidad a los docentes en el aula de clase a la hora de utilizar los computadores como ayuda didáctica, especialmente en el área de las matemáticas en básica primaria, ya que el docente tendrá la posibilidad de ingresar a un módulo didáctico en el área de matemáticas con el que podrá fortalecer los conceptos vistos en clase por medio de una serie de actividades diseñadas previamente para que los estudiantes se apropien de los conceptos particularmente de las operaciones básicas.

La idea del proyecto es beneficiar principalmente a la comunidad educativa Colegio de Cristo, tanto a sus estudiantes como a sus docentes, con actividades que sirvan para complementar los conocimientos adquiridos en la clase de matemáticas sobre las operaciones básicas, obteniendo un

mejor aprovechamiento de los computadores que puedan tener la posibilidad de conexión a una red provista de internet.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó como instrumento una prueba tipo saber, la cual se elaboró con una serie de preguntas seleccionadas de pruebas aplicadas en años anteriores por el Icfes, teniendo en cuenta que fueran preguntas que solo manejaran competencias del componente numérico variacional, dicha prueba fue aplicada a los estudiantes con el fin de detectar debilidades en dicho componente y que se pudieran trabajar en el módulo virtual.

Lo anterior estuvo acompañado también de una encuesta dirigida a docentes del área de matemática de diferentes instituciones educativas con el fin de detectar puntos frágiles en cuanto al manejo didáctico de las clases, esto ayudo para que el módulo virtual sirviera como ayuda o complemento en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y de esta manera dar una estructura al módulo que estuviera acorde a los temas tratados que se pudieran involucrar en el componente numérico variacional y que le dieran al docente otra ayuda para el proceso evaluativo de cada estudiante en competencias específicas.

La matemática es un área fundamental para el desarrollo de todas las competencias en todas las demás áreas del saber, por tal motivo es importante que como lo orienta el Ministerio de Educación con los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) en el área de matemáticas para grado tercero, orientan a resolver problemas que involucren todas las operaciones básicas, sobre esto se ratifica la importancia que tiene este proyecto sumado a la integración con el área de tecnología e informática desde la utilización de herramientas virtuales para el fortalecimiento del pensamiento numérico variacional.

Gracias a las ayudas y las alianzas entre el gobierno y la comunidad de los hermanos Maristas, el Colegio de Cristo cuenta con computadores dispuestos en tres salas de la institución, en las cuales se posee internet y esto permite que el proyecto sea viable, pues la plataforma creada podrá ser usada bajo la supervisión de un docente tutor.

3. Planteamiento del problema

Las barreras en la comprensión y aprendizaje de los conceptos en el área de matemáticas para los estudiantes de la básica primaria grado tercero de la Institución Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, localizada en la comuna Eco turística Cerro de Oro, Barrio Colseguros, es una situación que ha sido motivo de preocupación para docentes, directivos y padres de familia, dada su incidencia en el rendimiento académico que pueda llegar a darse en los boletines de calificaciones y pruebas del estado.

Considerando el imaginario colectivo como un conjunto de costumbres o recuerdos que poseen un significado específico y común para todas las personas que forman parte de una comunidad, los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, según sondeo realizado, tienen como imaginario que la matemática es algo tedioso y aburrido, presentándose esta situación como un posible problema que obstaculiza su aprendizaje de las matemáticas, al no contar por parte de los alumnos con toda la disposición para la asimilación de los conceptos propios de los diferentes temas del currículo matemático a este nivel, generando ello bloqueos en algunos estudiantes que hacen parte de la población objeto de estudio.

De otra parte, según sondeo entre diferentes docentes de matemáticas de grado tercero tanto del Colegio de Cristo como de otros colegios de la ciudad, se encontró que otras situaciones problema identificadas en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en este grado pueden ser:

- ✓ Estructura jerárquica de los conocimientos matemáticos.
- ✓ Las generadas por la metodología empleada, que a su vez puede resultar inapropiada por motivos tales como: exposición inadecuada de los contenidos por parte de los docentes;

utilización de inadecuados recursos o ausencia de los mismos durante el proceso de enseñanza y el de aprendizaje.

- ✓ EL nivel de complejidad de los conceptos, la lógica y el lenguaje para la resolución de problemas, el razonamiento y argumentación entre otras competencias.
- ✓ Características particulares de cada uno de los alumnos frente a desarrollo cognitivo, alteraciones neurológicas y entorno familiar, entre otros.

En el proceso de enseñanza y el de aprendizaje de las matemáticas, el estudio de las operaciones básicas se vuelve de difícil comprensión a pesar de los muchos aportes didácticos y pedagógicos que se prestan para esta área; sin embargo es necesario seguir proponiendo o mucho mejor innovando en las formas de involucrar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes (auditivos, visuales y kinestésicos); uno de los métodos que se viene empleando actualmente es precisamente el desarrollo de ambientes virtuales donde se involucren conceptos de cualquier área donde el usuario trata de entender el funcionamiento y a la vez se va apropiando de conocimiento que por lo general está asociado a la dinámica del juego para llamar mucho más la atención.

En el Colegio de Cristo se ve la necesidad de transversalizar áreas del conocimiento para tener una formación integral de los estudiantes a pesar de que los desempeños en las pruebas externas, como por ejemplo las pruebas PISA y las pruebas saber gado tercero no mostraron resultados alarmantes, es necesario siempre pensar en mejorar y para eso la pedagogía y la didáctica dan múltiples opciones de hacerlo, por esto se pensó en la forma de crear un módulo virtual de matemáticas para estudiantes de tercero de primaria donde realicen prácticas del conocimiento previamente adquirido con su docente tutor, dando la oportunidad a los estudiantes que de pronto tuvieron algunos vacíos en la asimilación de los contenidos, puedan llenarlos por medio de estas ayudas virtuales, también se da la oportunidad quizás de detectar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de forma clásica o tradicional dando una mirada a nuevos enfoques.

3.1. Pregunta de Investigación

¿Cuáles serán las características que debe tener un módulo didáctico para la enseñanza de las matemáticas de grado tercero que fortalezca las competencias del componente numérico variacional que se pueda compartir en la red?

3.2. Objetivo General

Diseñar un módulo didáctico en Moodle para reforzar la enseñanza-aprendizaje del componente numérico variacional de las operaciones básicas matemáticas, con estudiantes de grado tercero de básica primaria en el colegio de Cristo de la ciudad de Manizales

3.3. Objetivos específicos

- Identificar las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional MEN para el componente numérico variacional, que son evaluadas mediante las Pruebas Saber Grado Tercero.
- Describir las características sociodemográficas de la población objeto de estudio.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los estudiantes de grado tercero de básica primaria del colegio de cristo de la ciudad de Manizales, frente a las competencias establecidas por el MEN para el componente numérico variacional, evaluadas mediante las Pruebas Saber.
- Identificar las debilidades que puedan darse tanto en el proceso de enseñanza como de aprendizaje del componente numérico variacional del colegio de cristo de la ciudad de Manizales, frente a las competencias establecidas por el MEN, evaluadas mediante las Pruebas Saber.
- Establecer levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el diseño del módulo Moodle.
- Realizar el análisis del sistema, el diseño, la programación, las pruebas, la instalación y capacitación necesarios para el módulo didáctico en Moodle para reforzar la enseñanza - aprendizaje del componente numérico variacional de las operaciones básicas

matemáticas, con estudiantes de grado tercero de básica primaria en el colegio de cristo de la ciudad de Manizales.

4. Marco Teórico

4.1. Didáctica de la Matemática

La adquisición del lenguaje constituye el momento más significativo en el desarrollo cognitivo. El lenguaje, representa un salto de calidad en las funciones superiores; cuando éste comienza a servir de instrumento psicológico para la regulación del comportamiento, la percepción muda de forma radical, formándose nuevas memorias y creándose nuevos procesos de pensamiento. Entendiendo entonces como lo dijo Vigotsky, el lenguaje tiene diferentes formas de expresión: oral, gestual, escrita, artística, musical y matemática (Vigotsky, 1979).

La complejidad de los problemas planteados en la didáctica de las matemáticas produce dos posturas extremas como la menciona Steiner (1985). En la primera están los que afirman que la didáctica de la matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, la enseñanza de la matemática es esencialmente un arte. En la segunda postura encontramos aquellos que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia y reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma. Steiner considera que la didáctica de la matemática debe tender hacia lo que Piaget denominó transdisciplinariedad lo que situaría a las investigaciones e innovaciones en didáctica dentro de las interacciones entre las múltiples disciplinas, (Psicología, Pedagogía, Sociología entre otras sin olvidar a la propia Matemática como disciplina científica) que permiten avanzar en el conocimiento de los problemas planteados.

Como lo expresa Blanco (2013) para que un niño se apropie de los conceptos matemáticos, el maestro debe tener en cuenta diferentes factores entre los cuales es necesario enseñarles el lenguaje

de la matemática, sus relaciones, sus procedimientos, sus métodos, su lógica, sus símbolos propios, su operatividad y cálculo, donde también es importante la manipulación, experimentación y observación activa, estos son base imprescindible para la adquisición de los conceptos matemáticos, en general, y de modo muy particular en Educación Infantil.

El egocentrismo, la falta de introspección, el razonamiento transductivo, el centraje, la conservación y la irreversibilidad, son algunos obstáculos ontogenéticos que menciona Blanco (2013) que al superarlos el niño comienza a construir conceptos abstractos y operaciones, a desarrollar habilidades que muestran un pensamiento más lógico, al justificar sus respuestas con más de dos argumentos bien sea por compensación, identidad o reversibilidad.

Para Brousseau como lo menciona Andrade (2011) existen obstáculos ontogénicos, epistemológicos y didácticos que pueden impedir la apropiación de los conceptos matemáticos, es en este caso donde la forma de enseñar la matemática empleada por el docente debe tratar de evitar errores didácticos en aspectos metodológicos, curriculares y conceptuales.

De acuerdo con Blanco (2013) y basado en los estadios de Piaget, los niños de tercer grado comienzan a utilizar operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y objetos que lo rodean, para identificar construcción de una metodología adecuada para la enseñanza de los conceptos matemáticos que los niños deben ir conociendo.

Es importante para no agudizar los obstáculos que un niño pueda tener en la apropiación de los conceptos matemáticos que los profesores o padres no realicen comentarios como: “yo era malo en matemáticas, así que no importa” (Espinoza, 2013). No podemos justificar los errores que ellos cometen por nuestros pensamientos o creencias, los niños adquieren sus destrezas en matemáticas prácticamente desde el hogar, así que la frustración desde sus raíces es algo a que los maestros se pueden enfrentar, los estudiantes llegan al colegio con sus destrezas o poderes para pensar matemáticamente, la gran pregunta como profesor es “¿estoy haciendo que los estudiantes usen esos poderes o estoy tratando de hacerlo por ellos?” (Espinoza, 2013).

El reto para el maestro en la enseñanza de las matemáticas es lograr que el niño se empodere de los conceptos y los utilice de forma progresiva en su vida cotidiana, por tal motivo la apropiación de una buena didáctica en las clases de matemática es fundamental para que los obstáculos *epistemológicos* y *didácticos* vayan desapareciendo en los estudiantes, permitiendo así

la concreción de una metodología reflexiva, práctica y productiva pasando de los conceptos abstractos a algo dinámico y práctico.

Se hace necesario entonces para un maestro descubrir ciertos obstáculos que pueden impedir el avance en la construcción de un nuevo conocimiento. Estos obstáculos se pueden tratar de evitar según Brousseau (1989), por ejemplo, los obstáculos ontogenéticos son difíciles de evitar mediante la formación de los docentes ya que se dan en los estudiantes por condiciones genéticas propias y pueden requerir de otro tratamiento muy aparte de la didáctica.

A diferencia de los obstáculos ontogenéticos existen otro tipo de obstáculos que pueden ser tratados de alguna manera por el maestro como son los obstáculos epistemológicos relacionados con el aprendizaje que no solo no se deben evitar sino que se deben corregir porque es parte fundamental para la adquisición del nuevo conocimiento, en cambio los obstáculos didácticos que hacen parte de la enseñanza se deben evitar a toda costa porque estos a su vez no permiten superar los obstáculos epistemológicos, es decir colocan un muro doble para la adquisición de nuevos conocimientos.

Los obstáculos didácticos se pueden evidenciar en los estudiantes a través de los errores que cometen con cierta frecuencia en la aplicación de ejercicios, para Andrade (2011) estos errores se originan en la enseñanza y pueden ser de tipo metodológicos, curriculares o conceptuales, por ende si los errores que estén cometiendo los estudiantes se generan por la enseñanza quiere decir que se pueden evitar por medio de módulos como estrategia didáctica.

4.1.1. Cálculo de la Aritmética Elemental

En torno a la didáctica de la matemática, existen también algunas dificultades en cuanto al cálculo aritmético elemental según Romero (2004), sobre todo en lo que corresponde a la enseñanza – aprendizaje de los algoritmos que corresponden a las cuatro operaciones aritméticas básicas. A pesar de los alcances y logros con respecto a la didáctica de la matemática hay cuestionamientos que aún no se resuelven en su totalidad como, por ejemplo:

- ¿Qué método de cálculo sería el más adecuado para cada operación aritmética básica?

- ¿Qué tipo de enseñanza y qué medios de aprendizaje se pueden elaborar para que los sujetos lleguen a establecer con precisión dónde, cuándo y cómo usar los distintos algoritmos de cálculo elemental existentes?
- ¿Qué procesos cognitivos intervienen cuando se emplea un procedimiento de cálculo aritmético?

En la educación matemática los procesos algoritmos y heurísticos son muy importantes y están relacionados entre sí, el proceso algoritmo para la solución de un problema garantiza siempre la obtención de una respuesta correcta pero solo desde la teoría y desde el proceso heurístico no se tendrá certeza de una respuesta pues no se conoce con exactitud el proceso que permite alcanzarla.

Dentro de las concepciones de Romero (2004), se aclara que los procedimientos heurísticos están mucho más cercanos a la conducta inteligente de una persona que los procesos algorítmicos y que los heurísticos permitirán la solución de verdaderos problemas y no de simples ejercicios mecánicos.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) las instituciones educativas deben ser las encargadas de diseñar prácticas educativas, partiendo desde su Proyecto Educativo Institucional, teniendo en cuenta los estándares orientados, buscando generar competencias en los estudiantes que involucren el contenido temático sin que este asuma el papel principal, sino siguiendo unos criterios de calidad (estándares) que den la posibilidad de generar situaciones de aprendizaje significativas para los estudiantes.

Los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional insisten en la necesidad de que los alumnos desempeñen un papel más activo en la clase, menciona Campanario (1999), el estudiante de ciencias necesita de herramientas apoyadas con estrategias meta cognitivas que le ayuden a razonar antes de mecanizar, la enseñanza más eficiente es aquella que utiliza una estrategia y no un método, abandonando el modelo de aprendizaje por transmisión y enfocándose en el aprendizaje significativo, teniendo en cuenta factores como puede ser, lo que el estudiante ya sabe, sus concepciones epistemológicas, sus destrezas meta cognitivas, sus motivaciones, entre otras.

El aprendizaje por descubrimiento es una de las diversas estrategias que ofrece el constructivismo, según Campanario fundamentado en la teoría de Piaget donde afirma, “Cada vez

que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente” (Campanario, 1999, pág. 180). El estudiante de hoy debe estar preparado para detectar anomalías, los niños son muy buenos en eso, entonces se debe aprovechar este tipo de comportamientos para enseñar a observar con ojos críticos, esta es una de las mejores aportaciones en la teoría del aprendizaje.

Según Andrade (2011), en los trabajos desarrollados por Piaget, es necesario hacer la integración de todos los tipos de pensamiento matemático, el numérico, el matemático, espacial, métrico y variacional, orientados por el constructivismo donde el estudiante vaya descubriendo por medio de ayudas didácticas que le faciliten la apropiación de los conceptos, con respecto a esto afirma:

La acción del niño sobre lo concreto es indispensable para que el niño se sienta “metido” en el problema y sienta el placer de descubrir y generalizar (Piaget, 1983). En la medida en que descubra las relaciones con el material didáctico podrá construir el significado de los conceptos. Toda acción termina con una representación para que se logren las transformaciones, y para que el estudiante confronte su idea y el profesor la puede evaluar. (Andrade Escobar, 2011, pág. 1005)

Pensamiento variacional: Como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral.” (MEN, 2006).

Lo que se pretende es que por medio de la plataforma Moodle se fortalezca dicho pensamiento variacional, planteando diversos ejercicios en diferentes contextos que le permitan al estudiante

afianzar mucho más los conceptos adquiridos demostrando agilidad en la solución o en dar una respuesta acertada pensando también en la adaptación de las pruebas externas que se aplican para las instituciones públicas del país.

Es útil el empleo de una plataforma en Moodle para implementar actividades didácticas e interactivas, porque, permite la apropiación de conceptos matemáticos: “relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista”. (MEN, 2006)

4.2. Operaciones básicas de la matemática en grado tercero

Para trabajar las operaciones básicas es muy importante tener presente el concepto de número e identificar el sistema de numeración, debe considerarse importante el valor posicional como base de todo trabajo numérico puesto que ayuda a los estudiantes a comprender el orden que estos llevan al ser usados en alguna operación específica, Atehortúa Rincón, Fernández Rojas y Rueda Bedoya (2016).

Como lo menciona Orton (2003), nuestro moderno sistema numérico, basado en símbolos para los dígitos con la inclusión de un símbolo también para el cero, exigió a la humanidad un largo tiempo de desarrollo. Con estos diez símbolos podemos representar los números, empleando el valor posicional que ocupan y en consecuencia esta noción es una de las primeras ideas fundamentales que los niños necesitan aprender antes, por ejemplo, de avanzar con seguridad a través de las cuatro operaciones numéricas: suma, resta, multiplicación y división.

El concepto de número es la base de las matemáticas, pero a veces no es tan sencillo definir lo que entendemos por número y realizar cálculos u operaciones empleando dicho concepto, dentro de las operaciones existen jerarquías por ejemplo las que dependen de otras operaciones que pueden ser descritas como de orden superior. Por ejemplo, la multiplicación es un concepto de orden superior al de la suma según Orton (2003), porque la multiplicación, como una suma repetida, depende de la suma y no puede ser aprendida antes de esta. Los niños emplearán la palabra número, cuando la entiendan, en el sentido de número natural, ya que hasta entonces sólo han encontrado este tipo, su concepto del número es limitado y por ende se debe trabajar de forma

consecuente las operaciones básicas partiendo de la identificación apropiada de los números antes de trabajar con las operaciones básicas.

Operaciones básicas como la suma y la resta hacen parte del currículum de la educación infantil porque su aprendizaje es simultáneo a la adquisición del concepto del número, para Velasco González (2011), de acuerdo a algunas teorías como el esquema de Mialaret el niño ha de pasar por una serie de etapas hasta el aprendizaje de la suma y la resta.

Los niños pasan por varias etapas en la adquisición de las operaciones aritméticas, pasando de lo concreto a la simbolización, la suma y la resta a través del cardinal son posibles cuando el niño ha adquirido previamente el concepto de cardinalidad y lo relaciona con la acción de añadir o quitar, ya que cada uno de los números a sumar o restar, así como el resultado, representan el cardinal de su conjunto, Velasco González (2011).

En el proceso de enseñanza de las operaciones matemáticas es propio identificar los tipos de problemas de suma y resta como los menciona Velasco González (2011) para la suma serían:

- **Parte – parte – todo:** Se suman dos conjuntos que estén en la misma categoría y formen parte de un mismo todo. El cardinal del resultado se averigua al reunirlos en un conjunto total, es decir, se suman dos conjuntos que el niño posee dando como resultado un nuevo conjunto.
- **Adjunción:** Consiste en añadir a un conjunto inicial que tenemos un nuevo conjunto, llegando a un estado final surgido por la transformación del estado inicial.
- **Comparación:** Estos son complejos para los niños ya que éste tiene que relacionar la totalidad de un conjunto como parte de otro conjunto mayor.

Para la resta serían:

- **Separación:** A un conjunto total se le quita una parte dando como resultado el cardinal de la otra parte.

- **Parte – parte – todo:** Tenemos un conjunto A con los elementos de la misma categoría, pero con diferentes características, del cual se sabe el cardinal de una de las partes. Se trata de averiguar el cardinal de los elementos restantes.
- **Comparación:** Se comparan conjuntos de diferentes características y de desigual número de elementos, se trata de averiguar cuantos elementos hay de más en un conjunto que en el otro.
- **Igualación:** El procedimiento es igual al de la comparación, la diferencia se encuentra en que los elementos son de las mismas características, por lo que son más fáciles de resolver para los niños.

El reconocimiento de situaciones aditivas y su resolución debe ser una habilidad en el niño, como lo menciona Atehortúa Rincón et al (2016) para que en el momento de introducir la multiplicación, logre diferenciar estas situaciones de las situaciones multiplicativas. De tal manera entonces se plantea que las situaciones aditivas tienen una sola clase de elementos, y pueden o no tener una relación constante, mientras que las situaciones multiplicativas tienen al menos dos clases de elementos y, necesariamente, al menos una relación constante.

De manera simple, se puede definir la multiplicación como una agrupación de términos, sin embargo, en un sentido más estricto, la multiplicación es una operación binaria en el conjunto de los números naturales, ya que el resultado de multiplicar dos números naturales es otro número natural. Tal operación se construye a partir de la adición, al sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica otro (multiplicador). En relación con la terminología, así como lo indica Atehortúa Rincón et al (2016) el número que se ha de multiplicar se llama multiplicando y aquel por el cual se multiplica se llama multiplicador, estos dos números se denominan factores y el resultado de su multiplicación es el producto.

4.3. Pensamiento Numérico Variacional

En la escuela de hoy existen diversos factores que afectan el conocimiento matemático y que pueden estar causando cambios en todas las formas del conocimiento, no solo en el matemático; en este sentido la escuela debe ser una promotora en acciones y condiciones necesarias para que los estudiantes lleven a cabo la construcción de conocimientos matemáticos ya que es en este lugar donde se gesta la mayoría de dicho conocimiento, teniendo en cuenta sus propias experiencias, el entorno y sus diversas culturas, esta tarea en cabeza del Ministerio de Educación Nacional argumenta y propone:

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales. (MEN, 2006, pág. 14)

Teniendo en cuenta lo anterior ha dado para que los educadores en matemáticas orientados por el Ministerio de Educación Nacional se planteen ciertas reflexiones basadas entre otras en:

- Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
- Reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.
- Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.

El Ministerio de Educación Nacional como orientador de los procesos curriculares en todas las áreas del conocimiento de las diferentes instituciones públicas del país, presenta propuestas que están en constante proceso de revisión para su análisis en forma conjunta, para dar garantías en el mejoramiento de la calidad de la educación matemática, por tal motivo se toma como referencia los estándares básicos de competencias MEN (2006) y los lineamientos curriculares MEN (1998), ambos documentos permiten dar una organización al currículo del área de matemáticas en tres grandes aspectos.

- **Procesos generales** que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
- **Conocimientos básicos** que tienen que ver con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas.
- **El contexto** tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas.

4.4. Pruebas Saber grado tercero

Las pruebas saber 3° son una evaluación estandarizada realizada por el Icfes con el fin de evaluar la educación básica, esta permite observar si los estudiantes están alcanzando las metas propuestas para que con los resultados obtenidos se realicen planes de mejoramiento que fortalezcan los desempeños en las diferentes áreas evaluadas. Este tipo de evaluación existe en Colombia desde el año 1991, es obligatoria para algunos grados desde el 2001 pero para el grado tercero se viene aplicando desde el año 2012 periódicamente.

Los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) y los estándares básicos de competencias de matemáticas (2006) son los referentes para el Icfes determinar los contenidos y las competencias a tener en cuenta en las pruebas saber cómo lo manifiesta por medio del portal Colombia aprende:

Estos documentos, se han convertido en herramientas guías para los establecimientos colombianos que se encargan de ofertar el servicio educativo en cualquiera de sus niveles (preescolar, básica, media y superior), y aún en la actualidad han sido propuestos desde el MEN nuevos referentes teóricos y conceptuales para el trabajo de las matemáticas como área fundamental, este es el caso de los DBA, Derechos Básicos de Aprendizaje, que buscan plantear elementos para la implementación de rutas de aprendizaje a desarrollar en cada uno de los grados año a año, esto con la intención de presentarlos como un apoyo curricular y metodológico que favorezcan el alcance de los Estándares Básicos de Competencias propuestos por el mismo MEN en el año 2006. (Colombia Aprende, 2015)

En orden de lo anterior, el instrumento de evaluación tipo prueba saber aplicado a los estudiantes de grado tercero en el Colegio de Cristo fue construida con preguntas seleccionadas en base al componente numérico variacional en diferentes competencias como muestra la siguiente cuadro.

Cuadro 1. Competencias y Componentes evaluados en el área de Matemáticas.

Área	Competencias	Componentes
Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento y Argumentación • Planteamiento y resolución de problemas. • Comunicación, representación y modelación. 	Numérico Variacional

4.5. Integración de las TIC en el aprendizaje

En la actualidad se aprecia que el espacio digital está creando como lo asegura Semenov (2005), una brecha entre quienes saben cómo utilizar las tecnologías y quienes no lo saben, las TIC son una herramienta fundamental, por ello el docente debe orientar a sus estudiantes para enfrentar a una sociedad del conocimiento y en entornos virtuales de aprendizaje.

Para Vacchieri (2013) la brecha digital se puede reducir o ajustar gracias a la introducción de las computadoras portátiles en las escuelas debido a los diversos programas del gobierno, desde la perspectiva económica, se sostiene que es posible que los estudiantes se preparen mejor para entrar en un mercado laboral saturado de tecnología, manteniendo un nivel de competitividad económica. Desde una perspectiva social organizaciones como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), hacen parte de la apuesta para reducir las brechas sociales y digitales puesto que desde el año 2014, Colombia sueña con hacer parte de dicha organización, la cual tiene como exigencias incidir en diversas áreas entre las cuales esta como una de las principales la educación, para lo que es entonces necesario con la financiación del estado y el modelo general de participaciones apoyar a las diferentes comunidades, especialmente la rural fortaleciendo la educación pública en aspectos tan fundamentales como lo es en esta época el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.

El impacto de Computadores para educar es un programa activo, adscrito al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia puede alcanzar diferentes sectores de la población estudiantil según Vacchieri (2013) ya que con las computadoras donadas por empresas que se reacondicionan para luego ser entregadas a instituciones educativas del sector público, sirven para impulsar proyectos pedagógicos alternativos como el uso de plataformas de aprendizaje, fomentando la innovación y constituyendo una aproximación al uso pedagógico de la tecnología para más de 5 millones de niños y niñas del país desde el año 2009 en los que se encuentra los estudiantes del Colegio de Cristo que cuentan con 2 salas de informática totalmente dotadas gracias a este programa que impulsa el gobierno.

La integración de las tecnologías en aula de clase han transformado profundamente la forma en que los estudiantes relacionan la información y el conocimiento como lo expone Paredes Labra (2015) quien señala que los contextos de aprendizaje virtual se vuelven más sensibles para los aprendices o estudiantes de nuestra sociedad digital, todo este proceso liderado desde organismos internacionales como la OCDE para así alcanzar mejores cotas educativas en “formar personas innovadoras, independientes y creativas, así como en generar un dominio de competencias”.

Las Tecnologías de información no añaden necesariamente nada nuevo en la enseñanza Paredes Labra (2015), pero la transformación de la enseñanza arranca en lugares insospechados que aunque pueden ser una de las tantas formas de actuar en las aulas de clase sigue siendo una alternativa en las que se pueden mostrar nuevas propuestas de enseñanza, los salones de clase y casas dotadas con equipos de cómputo e internet generan espacios de participación no solo con los estudiantes sino también con los padres sin olvidar que estos también hacen parte del proceso de formación en la escuela.

Para contribuir a la comprensión de conceptos fundamentales por parte de los estudiantes, la UNESCO propone lo siguiente:

“los docentes utilizarán herramientas de las tecnologías no lineales y específicas para una asignatura, tales como: visualizaciones para ciencias naturales, instrumentos de análisis de datos para matemáticas y simulaciones de desempeño de funciones (roles) para ciencias sociales” (UNESCO, 2008, pág. 13). El docente de matemáticas debe estar consciente que el empleo de herramientas tecnológicas en la clase es una orientación a seguir dada por esta organización internacional.

En el mismo sentido el gobierno local Alcaldía de Manizales (2016) en su planeación muestra interés por mantener una calidad en la educación cuyo mejor indicador son las Pruebas Saber, en el año 2015 se destaca el buen desempeño en el área de matemáticas mostrando porcentajes por encima de Caldas y de Colombia.

En la figura 1 se puede apreciar como Manizales estuvo en los niveles de desempeño avanzado y satisfactorio con porcentajes mayores y por el contrario en los niveles de desempeño mínimo e insuficiente estuvo con porcentajes menores en el área de matemáticas, sucediendo algo similar con respecto al departamento de caldas como se logra evidenciar en la figura 2.

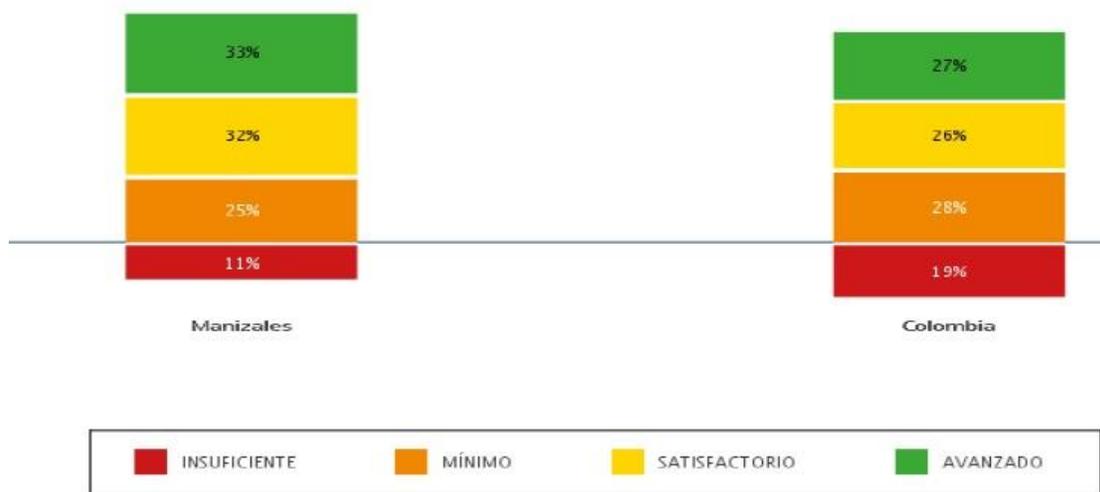


Figura 1. Resultados de las Pruebas Saber de tercer grado en el área de matemáticas en Manizales con respecto a Colombia año 2015. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359//seleccionReporte.jsp>

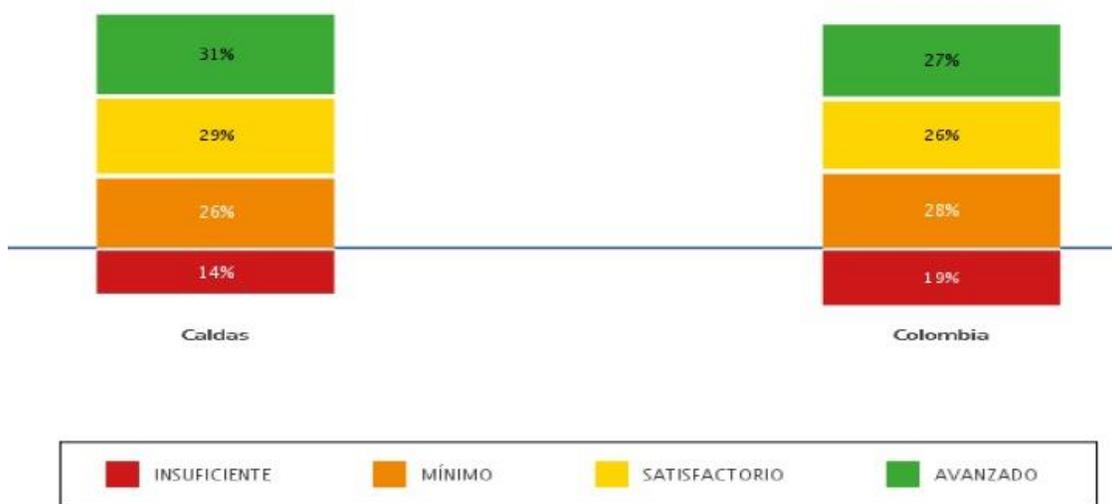


Figura 2. Resultados de las Pruebas Saber de tercer grado en el área de matemáticas en Caldas con respecto a Colombia año 2015. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359//seleccionReporte.jsp>

5. Metodología

Uno de los aspectos más importantes al momento de realizar cualquier investigación tiene que ver estrictamente con el enfoque bajo el cual se enfrenta el problema de investigación, pues de ello depende el desarrollo positivo de la misma. En este sentido se aplicó un enfoque mixto para la comprensión del componente numérico variacional en operaciones básicas con estudiantes de grado tercero. De este enfoque surgió la inquietud de compartir una posible solución a la problemática identificada con las comunidades académica y estudiantil.

“Investigar es un proceso inherente a la vida misma; no obstante, la investigación en educación conlleva, además de un interés y una necesidad, una búsqueda para la profundización y comprensión de los fenómenos educativos, más allá de lo meramente evidente. Involucra una búsqueda constante por aumentar conocimientos y transformar, de manera positiva, la realidad circundante, siempre buscando la comprensión y desarrollo integral del ser humano.” (Pereira Pérez, 2011, pág. 15)

En este sentido, Creswell, según palabras de Pereira Pérez (2011) sostiene que el enfoque mixto permite integrar, en una misma investigación, metodologías cuantitativas y cualitativas con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio.

Por la naturaleza del enfoque señalado, se consideró dos fases, las que, por orden en su desarrollo, se han definido como fase I y fase II. La fase I incluyó un enfoque cuantitativo, el cual, temporalmente, se desarrolló de primero. La segunda, se llevó a cabo dentro de un enfoque cualitativo, el que, para su diseño y desarrollo, se nutrió tanto de la fase I como de la metodología para el diseño del módulo.

La investigación es no experiencial transversal de tipo descriptiva, por cuanto busca especificar, propiedades, características y aspectos importantes Hernández Sapieri (2014), teniendo en cuenta las competencias matemáticas para la enseñanza y el aprendizaje del componente numérico variacional de las operaciones básicas matemáticas en una población de niñas y niños, de esta forma realizar el diseño de un módulo didáctico en Moodle, de acuerdo a requerimientos particulares, establecidos como producto de las necesidades detectadas en la población de estudiantes de grado tercero de básica primaria del Colegio de Cristo en la ciudad de Manizales.

5.1. Técnicas e Instrumentos

Según Casas Anguita, Repullo Labrador y Donaldo Campos (2003), la técnica de encuesta es utilizada como procedimiento de investigación, por cuanto a través de ella se logra obtener datos de modo rápido y eficaz, que a su vez permiten la obtención de información sobre varios aspectos a la vez; la idea es analizar algunos datos que se recogerán por medio de encuestas a docentes, esperando encontrar características sobre el componente numérico variacional que puedan ser fundamentales para el diseño del módulo desde lo didáctico y lo pedagógico.

En los distintos apartados de investigación referenciados se encuentran amplias y variadas definiciones de encuesta, para García citado por Casas (2003) la encuesta puede ser definida como:

Procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (Casas Anguita, Repullo Labrador, & Donaldo Campos, 2003, pág. 143)

El presente trabajo empleó la técnica de Encuesta, la cual se aplicó sobre los grupos de estudiantes de grado tercero de básica primaria en el Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales; estos grupos ya estaban conformados al momento de realizar el trabajo, el instrumento de evaluación tipo Pruebas Saber (cuestionario) diseñado para la recolección de información fue aplicado al 100% de esta población, y la información obtenida se recolectó mediante el cuestionario a través del cual se formularon instrucciones iguales para todos los estudiantes e

idéntica formulación de las preguntas, lo que al final se facilitó para hacer comparaciones frente a las proporciones de respuestas correctas e incorrectas.

Otra técnica empleada fue la entrevista, la cual permitió la recopilación de información mediante una conversación profesional, con docentes tanto de grado tercero de básica primaria del Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, como con docentes de otras instituciones de la ciudad. La misma se realizó mediante un cuestionario estructurado de preguntas, las cuales fueron formuladas de acuerdo a los resultados de la tabulación y conteo del cuestionario aplicado dentro de la técnica de encuesta a los estudiantes ya señalados.

5.2. Población

La población está compuesta por 71 estudiantes (niños y niñas) del grado tercero de básica primaria del Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, distribuidos en dos grupos, el primero conformado por 35 estudiantes y el segundo por 36 de ellos; con dichos estudiantes se practicó el Instrumento de Evaluación Pruebas Saber; la población también está conformada por cinco docentes tanto del Colegio de Cristo como de otros colegios de la ciudad de Manizales que colaboraron en la aplicación del cuestionario estructurado.

5.3. Fuentes de Información

Como lo muestra Hernández Sampieri (2014, pág. 59), la revisión de literatura debe ser lo más selectiva posible basándose en tres tipos de fuentes, las primarias, secundarias y terciarias; las fuentes de información pueden entenderse como los instrumentos para el conocimiento, búsqueda y acceso a la información, las fuentes primarias son aquellas que contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual, y que proporcionan datos de primera mano. Para efectos del presente trabajo, se consideraron libros, revistas científicas, documentos oficiales del Ministerio de educación Nacional MEN e informes de investigación de instituciones universidades públicas y privadas, así como los resultados de la aplicación del instrumento de evaluación tipo Pruebas Saber y el de la encuesta o entrevista estructurada.

El Instrumento de Evaluación Pruebas Saber es empleado para conocer información acerca del componente numérico variacional, este se aplica en forma de cuestionario con preguntas que presentan cuatro opciones de respuesta, dentro de las cuales solo habrá una de estas válida; el aporte de este instrumento es fundamental pues mostrará de alguna manera el comportamiento en cuanto a las competencias evaluadas en las Pruebas Saber.

Las encuestas son instrumentos muy útiles en una investigación no experimental descriptiva transversal, así lo menciona Hernández Sampieri (2014) “Generalmente utilizan cuestionarios que se aplican en diferentes contextos (entrevistas en persona, por medios electrónicos como correos o páginas web, en grupo, etc.)” (2014, pág. 159).

5.4. Categorización de la información

Para el análisis e interpretación de los resultados, las respuestas dadas por los estudiantes objeto de estudio, en el Instrumento de Evaluación tipo Prueba Saber, fueron tabuladas y analizadas para determinar, en un primer momento, las respuestas correctas e incorrectas por cada grupo; después de esto se realizó una selección de las preguntas para unificar y categorizar dentro de la tabulación las que pertenecieran a una misma competencia para así seguir identificando las respuestas correctas e incorrectas pero en cada competencia específica, esta categorización de la información fue contrastada con las hipótesis nulas, para de esta manera definir los lineamientos relevantes para el diseño del módulo didáctico propuesto.

5.5. Etapas

El estudio comprendió las etapas que se relacionan a continuación:

Etapas 1: se realizó una exploración a la teoría existente para sentar los referentes teóricos que sustentaban la investigación, se abordaron puntualmente las operaciones básicas en matemáticas enmarcadas en el componente numérico variacional, de forma alterna se hizo una revisión del

currículo en el área de matemáticas del Colegio de Cristo en el grado tercero para identificar contenidos temáticos que fueran pertinentes abordar en el caso de estudio con los estudiantes y así marcar una limitante en cuanto a las operaciones básicas que se podían trabajar hasta el momento que se fueran a aplicar instrumentos con los niños y niñas, también se realizó un primer contacto con las directivas de la institución, con el objetivo de presentar el estudio y hacer un sondeo inicial sobre el conocimiento de las Pruebas Saber dentro del colegio. En esta fase se inició la construcción del marco teórico.

Etapa 2: diseño de los Instrumentos de recolección de información. El instrumento de evaluación tipo prueba saber es una de las herramientas para recabar información sobre el desempeño de los estudiantes en el grado tercero sobre el manejo de operaciones básicas en el componente numérico variacional, por tal motivo se planteó por parte del autor realizar una búsqueda de preguntas que estuvieran relacionadas con dicho componente, abarcando ciertas competencias específicas que se trabajan en las pruebas saber, también teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos por los estudiantes al momento de aplicar el instrumento.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) coloca a disposición de las instituciones educativas una serie de cuadernillos donde se pueden encontrar algunas de las preguntas planteadas en las pruebas saber aplicadas en años anteriores; en dichos cuadernillos se puede evidenciar los resultados a nivel nacional y por cada entidad territorial certificada, por tal motivo se inició una recolección de preguntas con cuadernillos de las pruebas efectuadas en los años 2012, 2013 y 2014 (que para su consulta se puede remitir al portal oficial www.icfes.gov.co); los criterios de selección para cada pregunta fueron; que perteneciera al componente numérico – variacional y que para la solución de cada una de estas el estudiante tuviera que emplear conocimientos de operaciones básicas como la suma, resta y multiplicación, excluyendo aquellas donde los criterios de la división estuvieran presentes puesto que al momento de la aplicación los niños no tendrían ese conocimiento adquirido.

Teniendo en cuenta lo expuesto y revisando detalladamente los cuadernillos se utilizaron 19 preguntas para la elaboración del instrumento de evaluación tipo prueba saber, quedando con una estructura específica que se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Estructura instrumento de evaluación tipo prueba saber

Estructura instrumento de evaluación tipo prueba saber			
Componente	Competencia	Afirmaciones	Total Preguntas
Numérico variacional	Razonamiento.	Generar equivalencia entre expresiones numéricas.	3
		Usar operaciones y propiedades de los números naturales entre ellos en situaciones específicas.	1
		Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos.	2
	Resolución.	Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa.	2
		Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución.	2
		Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.	1
Numérico variacional	Razonamiento y Argumentación.	Generar equivalencia entre expresiones numéricas.	1
		Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos.	2
		Usar operaciones y propiedades de los números para establecer relaciones entre ellos con operaciones específicas.	1
	Planteamiento y resolución de problemas.	Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución.	2
		Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.	1
		Reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representación relacionadas con números.	1
Total preguntas del instrumento			19

Se recomienda remitirse al Anexo 1

De igual manera se diseñó el instrumento para la aplicación de la técnica de entrevista, la cual se aplicó a los docentes participantes del sondeo realizado, atendiendo a los resultados de la aplicación del instrumento antes señalado aplicado a los estudiantes de grado tercero de básica primaria del Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales.

Etapa 3: aplicación del Instrumento. En esta fase se procedió a aplicar el instrumento definitivo a los estudiantes ya señalados, e igualmente, se realizaron las entrevistas semiestructuradas, cuidando dejar evidencia del trabajo realizado.

La aplicación del instrumento de evaluación tipo Prueba Saber se realizó al total de los estudiantes de grado tercero después de haber acordado con las directoras de curso para que se aplicara simultáneamente en ambos grupos; este ejercicio que no es muy común para niños y niñas de estas edades, se realizó en unas condiciones apropiadas donde previamente se les explicó que, las preguntas tipo saber tercero, tipo I, iban a tener un enunciado con cuatro opciones de respuesta, y que ellos solo deberían seleccionar la opción que creyeran más apropiada para cada planteamiento, rellenando el ovalo con el lápiz, utilizando una hoja de respuestas donde encontrarían cuatro óvalos representados con letras mayúsculas (A B C D), que también se verían en el formato y planteamiento de cada pregunta; además, tendrían la oportunidad de realizar operaciones si fuese necesario en una hoja en blanco que se incluyó en el cuerpo del instrumento.

Este ejercicio permitió sin que esa fuera la intención principal, la preparación para las pruebas del estado que se aplicarían posteriormente a los estudiantes; en el momento de la aplicación se colaboró con aquellos que de pronto tuvieron inquietudes con respecto al uso del instrumento de evaluación, pues, se entendía que la experiencia en el manejo de este tipo de formato no fuera la más amplia y cuando también se presentaron inquietudes con respecto a la parte conceptual se les atendió tratando de hacerles entender que ellos ya estaban en capacidad de responder a las preguntas pues eran conceptos y conocimientos matemáticos que previamente habían adquirido.

El tiempo que se estableció para la solución de la prueba fue de dos horas académicas que, para la fecha de la aplicación, cada hora en la institución educativa era de cuarenta y cinco minutos, lo

que representaba que para dar respuesta a cada pregunta el estudiante tendría aproximadamente cinco minutos, tiempo que pareció pertinente y le daba tiempo al estudiante de darse confianza y responder sin ningún tipo de presión.

Etapa 4: procesamiento y Análisis de Información. Se realizó el procesamiento y análisis de la información; de igual manera se hicieron los análisis descriptivos en función de la estadística descriptiva, así como el cálculo y análisis de las operaciones pertinentes a la comprobación o rechazo de las hipótesis nulas formuladas en desarrollo del presente trabajo.

Etapa 5: diseño del Módulo. Transformar los ejercicios tradicionales en actividades interactivas es una de las ideas que propone Ontoria Peña (s.f) para el diseño de un módulo con la ayuda de Moodle, puesto que las mayores dificultades que puede tener el docente a la hora de crearlo están relacionadas con el tiempo de preparación y la creatividad para presentar ejercicios que motiven a los estudiantes buscando entornos diferentes a los tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, es por eso que se plantea crear un módulo utilizando la plataforma Moodle como entorno interactivo.

La tarea de construir un módulo didáctico requiere la comprensión y el estudio en cierta medida de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), así como también una herramienta que permita generar los espacios académicos en la que los estudiantes puedan interactuar y demostrar sus conocimientos. Tal como aparece en el sitio oficial de Moodle, esta se define como una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados (Moodle, 2018).

Esta plataforma es proporcionada gratuitamente como programa de Código Abierto, bajo la Licencia Pública General GNU (General Public License). Cualquier persona puede adaptar, extender o Modificar Moodle, tanto para proyectos comerciales como no-comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento, y beneficiarse del costo/beneficio, flexibilidad y otras ventajas de usar Moodle.

MOODLE es el acrónimo de Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Este es un ambiente educativo virtual que permite crear comunidades con plataformas de aprendizaje de tipo LMS (Learning Management System)

Con una filosofía basada en el constructivismo y el construccionismo esta herramienta permite construir o entregar conocimientos a medida que se interactúa con su entorno generando un aprendizaje particularmente efectivo cuando se construye algo que puede llegar a otros; para Moodle con más de 10 años de desarrollo guiado por la pedagogía de constructivismo social, proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y ambientes de aprendizaje colaborativo, que le dan poder, tanto a la enseñanza como al aprendizaje (Moodle, 2018).

Para el diseño del módulo se pensó en una estructura básica y general como lo menciona González C. (2015); una estructura que le permita tanto al estudiante como al docente ubicarse fácilmente dentro del curso, el cual puede contener las siguientes dimensiones o secciones:

1. Informativa (Información general)
2. Formativa (Materiales y recursos)
3. Experimental (Actividades)
4. Comunicativa (Interacción)

Para crear una interfaz personalizable del módulo que se diseñó en el área de matemáticas para estudiantes de grado tercero con todas las actividades y recursos que esto conlleva se plantea trabajar con Mil Aulas, que como ellos mismos se definen son un pequeño grupo de seguidores o fans de Moodle que proporciona alojamiento gratuito de herramientas para el aprendizaje (Mil Aulas, 2018). Utilizar este tipo de herramientas genera una gran ventaja y es que dentro de ella se pueden generar diferentes módulos sin importar el área o la asignatura que se quiera tratar, teniendo también en cuenta algo importante y es que no aplica limitaciones con respecto al número de usuarios ni de cursos, pero algunos recursos son limitados.

Etapa 6: etapa Final. Se procedió a evidenciar las conclusiones pertinentes, y se respondió la pregunta de la investigación. Por último, se terminó el documento, y se entrega a los jurados. En esta etapa se integraron los diferentes módulos del documento final en función de los objetivos planteados desde el anteproyecto, seguido de este proceso se procedió a estructurar el informe final a través del procesamiento de texto correspondiente con la adaptación de las Normas APA para el desarrollo de este estudio.

6. Competencias Establecidas por el MEN para el componente numérico variacional

En el presente siglo, caracterizado por un cambio de época y no por una época de cambios, las nuevas tecnologías y los cambios sociales van a una velocidad que nos obliga a reinventarnos permanentemente, exige a las instituciones educativas de hoy, apoyarse según Universia (2017), en la gestión del enfoque por competencias en busca de mejorar la coordinación en la formación de los estudiantes.

En este orden de ideas, la intención a partir de este capítulo es presentar a continuación el cumplimiento de los diferentes objetivos específicos, los que incluyen tanto la interpretación del autor del trabajo alrededor de los textos que plantean las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional MEN para el componente numérico variacional, que son evaluadas mediante las Pruebas Saber Grado Tercero, como los resultados y posteriores análisis obtenidos en esta investigación durante el trabajo de campo realizado.

Las orientaciones para el manejo de competencias en las diferentes pruebas para estudiantes en sus diferentes niveles de formación deben presentar un diseño estandarizado pensando en una formación integral como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional con respecto a las pruebas SABER:

Valora las competencias que han desarrollado los estudiantes hasta quinto grado (primero a quinto – ciclo básica primaria), y hasta noveno grado (sexto a noveno- ciclo básica secundaria). Su diseño está alineado con los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, que son los referentes comunes a partir de los cuales es posible establecer qué tanto los estudiantes y el sistema educativo en

su conjunto están cumpliendo con unas expectativas de calidad en términos de lo que saben y lo que saben hacer. (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2009)

La competencia es definida a su vez por el Ministerio de Educación Nacional (2009) como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron, implicando la comprensión del sentido de cada actividad y de sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas.

Las pruebas SABER en grado tercero generalmente están enfocadas a valorar las siguientes competencias atendiendo a áreas, según se puede visualizar en el cuadro.

Cuadro 2. Competencias según áreas de conocimiento.

ÁREAS	COMPETENCIAS
Lenguaje	Lectura, Escritura
Matemáticas	Razonamiento Resolución Razonamiento y argumentación Comunicación, representación y modelación Planteamiento y resolución de problemas
Ciencias	Uso comprensivo del conocimiento científico Explicación de fenómenos Indagación

Fuente: Adaptado de <https://www.mineducacion.gov.co/proyectos/1737/article-194588.html>

De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (2009), cada área tiene a su vez unos componentes que evaluar, los que a su vez están relacionados con los ejes verticales de los estándares básicos de competencias.

Cuadro 3. Componentes según áreas de conocimiento

ÁREAS	COMPONENTES
Lenguaje	Semántica; Sintaxis; Pragmática
Matemáticas	Numérico variacional; Geométrico métrico; Aleatorio
Ciencias	Entorno vivo y físico; Ciencia, Tecnología y Sociedad

Fuente: Adaptado de <https://www.mineducacion.gov.co/proyectos/1737/article-194588.html>

Es importante hacer la salvedad en el sentido que, según el Ministerio de Educación Nacional (2009), dadas las características de las pruebas, éstas no permiten evaluar la totalidad de las competencias que se espera desarrollar en los estudiantes de básica primaria, pero sus resultados indican la capacidad de los evaluados para continuar aprendiendo a lo largo de la vida y transferir sus aprendizajes a distintas situaciones, dentro y fuera de la institución educativa.

Teniendo entonces en cuenta las competencias y componentes el pensamiento específico en el que se destinará el enfoque para el manejo de las operaciones básicas en grado tercero será el pensamiento numérico que se define como:

El pensamiento numérico es aquel pensamiento que comprende los números y sus múltiples relaciones, reconoce las magnitudes relativas de los números y el efecto de las relaciones entre ellos y desarrollan puntos de referencia para cantidades y medidas junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. (Jaramillo & Perlaza, 2014, pág. 44)

Para lograr fortalecer el pensamiento numérico es importante la interpretación de ideas utilizando símbolos y variaciones que se vayan dando a través de las relaciones entre los números a partir de las operaciones básicas, este tipo de pensamiento definido como variacional se puede mejorar y servirá para expandir las capacidades del estudiante.

Este pensamiento enfatiza en las relaciones entre las cantidades, incluyendo las funciones, las formas de representar relaciones matemáticas y el análisis de cambio. Interpretar ideas utilizando un lenguaje de símbolos, realizar relaciones entre cantidades, incluyendo las funciones, las formas de representar relaciones matemáticas y el análisis de cambio, esto permite el desarrollo del pensamiento variacional y de sistemas algebraicos y analíticos. Para lo cual se preparan a los estudiantes para: Entender patrones, relaciones y funciones. Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos algebraicos. Usar modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas Analizar el concepto de cambio en varios contextos. (Jaramillo & Perlaza, 2014, pág. 44)

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) establece lineamientos para la aplicación de la prueba Saber y dentro de estos establece claramente las competencias que se tendrán en cuenta agrupadas de una manera específica.

La prueba evalúa competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. En la construcción de las pruebas estas competencias se reagruparon así: el razonamiento y la argumentación; la comunicación, la representación y la modelación; y el planteamiento y resolución de problemas. En estas últimas quedan inmersas, desde luego, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. (Icfes, 2016, pág. 35)

El siguiente cuadro, permite visualizar los aspectos que se relacionan con cada una de las competencias antes señaladas, así:

Cuadro 4. Descripción de las competencias evaluadas pruebas Saber.

COMPETENCIAS	DESCRIPCIÓN
<p>El razonamiento y la argumentación</p>	<p>Relacionados, entre otros, con aspectos como el dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problema, formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contra ejemplos, probar y estructurar argumentos, generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente y plantear preguntas, reconocer distintos tipos de razonamiento y distinguir y evaluar cadenas de argumentos.</p>
<p>La comunicación, representación y la modelación</p>	<p>Se refieren, entre otros aspectos, a la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar, usar diferentes tipos de representación, escribir relaciones matemáticas, relacionar materiales físicos y diagramas con ideas matemáticas, modelar usando lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y construir argumentaciones orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones, interpretar lenguaje formal y simbólico y traducir de lenguaje natural al simbólico formal.</p>
<p>El planteamiento y resolución de problemas</p>	<p>Se relacionan, entre otros, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y</p>

generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema.

Fuente: *Adaptado de* (Icfes, 2016, pág. 35)

7. Resultados

Este capítulo presenta los resultados y posterior análisis obtenido en esta investigación durante el trabajo de campo realizado, para así, dar cumplimiento con el resto de objetivos específicos planteados en el primer capítulo de este documento.

Descripción de las características sociodemográficas de la población de estudiantes de grado tercero de básica primaria en el Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales

Con los datos suministrados por la Secretaría administrativa de la institución objeto de estudio, se definió el siguiente perfil sociodemográfico de la población de niños y niñas de grado tercero en el primer semestre de 2017.

La Tabla 2, permite visualizar los datos e información pertenecientes a las variables edad, género y estrato socioeconómico.

Tabla 2. Características sociodemográficas de la población de estudiantes de grado tercero de básica primaria en el Colegio de Cristo.

ESTRATO	GÉNERO	EDAD			TOTAL	
		7 años	8 años	9 años	No.	%
1	Femenino	0	1	0	1	
	Masculino	0	0	0	0	1,41
	Subtotal	0	1	0	1	
2	Femenino	0	10	0	10	
	Masculino	0	21	1	22	45,07

	Subtotal	0	31	1	32	
3	Femenino	1	10	2	13	
	Masculino	1	15	7	23	50,70
	Subtotal	2	25	9	36	
4	Femenino	0	0	0	0	
	Masculino	0	0	1	1	1,41
	Subtotal	0	0	1	1	
5	Femenino	0	0	0	0	
	Masculino	0	1	0	0	1,41
	Subtotal	0	1	0	1	
TOTAL	No	2	58	11	71	
	%	2,82	81,69	15,49		100,00

Fuente: *Elaboración propia según tabulación de resultados*

Al ver Tabla 2, se puede observar que los estratos predominantes son el tres con 36 estudiantes (50,7%) y el dos con 32 estudiantes (45,07%) dando un total en ambos estratos de 68 estudiantes (95,77%), esto sirve para corroborar que la mayoría de la población de las instituciones públicas educativas deben atender estos estratos socioeconómicos, sin embargo también es de resaltar la poca población del estrato uno teniendo en cuenta que en la comuna ecoturística cerro de oro también está presente este nivel socioeconómico, de igual manera la tabla permite establecer que la edad común son los 8 años con una participación porcentual del 81,695, siendo la edad promedio de 8,13 años, teniendo en cuenta que es un grado tercero entonces esto indica que los niños están en el rango de edad normal para estar en dicho curso.

Tabla 3. *Distribución de la población de estudiantes de grado tercero*

Población	Grupo		Total	
	1	2	No.	%
Niños	23	25	48	67,61
Niñas	12	11	23	32,39
No	35	36	71	
Total	%	49,30%	50,70%	100

Fuente: *Elaboración propia según tabulación de resultados*

Al observar la tabla 3 se puede evidenciar la prevalencia de los niños sobre las niñas en ambos cursos, la población masculina equivale al 67,61% y la población femenina equivale a un 32,39% sobre el total de la población estudiada, ambos grupos manejan un equilibrio en sus poblaciones de género, esto también respetando y obedeciendo a la política de la institución, puesto que el Colegio de Cristo es un centro educativo de carácter mixto, pero es de resaltar que gran porcentaje de su población es masculina.

Los niños y niñas por grupo de grado tercero presentaron una distribución muy pareja, pues, mientras el grupo uno estaba conformado por 35 (49,3%), el grupo dos lo conformaban 36 (50,7%), y en ambos casos la tendencia de los niños (23 – 65,71%) predominaba sobre el de las niñas (25 – 69,44%).

Es importante hacer la salvedad que de los 71 niños y niñas objeto de estudio, siete de ellos presentan discapacidad psicosocial (9,86%) y pertenecen cuatro al estrato dos (5,6%) y dos al estrato 3 (2,8%), y la niña que pertenece al estrato dos (1,4%%). Solamente un niño de ocho años que pertenece al estrato tres presenta discapacidad intelectual cognitiva. Estos ocho niños con algún tipo de discapacidad representan el 11,26%.

En la siguiente tabla, se puede observar el comportamiento de los niños y niñas, atendiendo a respuestas correctas e incorrectas de las preguntas formuladas en el instrumento de evaluación tipo pruebas saber practicado a los estudiantes como prueba diagnóstica en el componente numérico con operaciones básicas.

Tabla 4. Distribución de respuestas correctas e incorrectas del Instrumento de Evaluación Prueba Saber por grupos diferenciado entre niñas y niños.

Respuestas por grupo

Grupo 1	Grupo 2
---------	---------

Población						
	Correcta	Incorrecta	Subtotal	Correcta	Incorrecta	Subtotal
	S	S		S	S	
Niños	274	163	437	237	238	475
			(65,71%)			(69,44%)
Niñas	128	100	228	88	121	209
			(34,29%)			(30,56%)
No	402	263	665	325	359	684
Total	%	60,45%	39,55%	(100%)	47,51%	52,49%
						(100%)

Fuente: *Elaboración propia según tabulación de resultados*

La Tabla 4 permite visualizar que en el grupo dos la proporción de respuestas incorrectas es mayor que en el grupo uno, pues, mientras en el uno es del 39,55%, en el dos alcanza el 52,49%, siendo a la vez en proporción las niñas las que menos respuestas incorrectas presentan en ambos grupos.

Es importante hacer la salvedad en el sentido que, cinco niños que presentan algún tipo de discapacidad y que pertenecían al grupo dos, aportaron un total de 67 respuestas incorrectas, es decir, el 18% del total de respuestas incorrectas del grupo dos; para el caso de los otros tres niños que pertenecían al grupo uno, éstos aportaron 22 respuestas incorrectas, representando el 8,3% del total de incorrectas del grupo 1.

Diagnóstico de la situación actual de los estudiantes de grado tercero de básica primaria del colegio de cristo de la ciudad de Manizales, frente a las competencias establecidas por el MEN para el componente numérico variacional, evaluadas mediante las Pruebas Saber.

Corresponde a este ítem plantear para la población objeto de estudio, la situación actual de la misma frente a las competencias señaladas, de acuerdo a los resultados de la aplicación del instrumento diseñado para efectos de llevar a cabo el presente trabajo.

La siguiente información permite tener claro el contexto de la aplicación del instrumento a los niños y niñas del grado tercero del Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales.

Tabla 5. Datos contexto aplicación instrumento tipo pruebas saber

CONTEXTO APLICACIÓN INSTRUMENTO	
Total alumnos Grupo 1:	35
Total alumnos Grupo 2:	36
Total preguntas por cuestionario:	19
Total respuestas correctas por alumno:	19
Total respuestas correctas que debe tener el Grupo 1:	665
Total respuestas correctas que debe tener el Grupo 2:	684
Total opciones de respuesta por pregunta:	4
Total opciones de respuestas por cuestionario:	76

Fuente: Elaboración propia según tabulación de resultados.

Para observar el comportamiento de respuestas correctas e incorrectas atendiendo a los grupos 1 y 2 a los que pertenecen los estudiantes, según pregunta formulada en el instrumento de evaluación tipo pruebas saber, se presenta la siguiente información.

Tabla 6. Distribución de respuestas correctas e incorrectas del Instrumento de Evaluación Pruebas Sabe por grupo de grado tercero.

PREGUNTA	RESPUESTAS GRUPO 1		RESPUESTAS GRUPO 2	
	CORRECTAS	INCORRECTAS	CORRECTAS	INCORRECTAS
	35 respuestas por pregunta		36 respuestas por pregunta	
1	26	9	24	12
2	22	13	18	18
3	18	17	16	20
4	15	20	11	25
5	32	3	27	9
6	25	10	21	15
7	26	9	25	11
8	19	16	14	22
9	25	10	23	13
10	25	10	20	16

11	19	16	19	17
12	23	12	12	24
13	20	15	12	24
14	14	21	10	26
15	23	12	25	11
16	19	16	15	21
17	19	16	18	18
18	19	16	7	29
19	13	22	8	28
TOTAL	402	263	325	359

Fuente: *Elaboración propia según tabulación de resultados*

El comportamiento de la Tabla 4, deja ver que el grupo uno presenta menos proporciones de respuestas incorrectas que el grupo dos, pues, mientras el grupo uno esa proporción se presenta para las preguntas 4, 14 y 19, en el grupo dos esa proporción es mayor para las preguntas 3,4,8,12,13, 14,16, 18 y 19.

Coinciden ambos grupos en el manejo de la proporción mayor de incorrectas en las preguntas 4, 14 y 19, las que hacen alusión a las competencias de razonamiento, y razonamiento y argumentación.

En el caso de la pregunta 4, que hace referencia a la competencia de razonamiento se buscaba que los niños y niñas usaran operaciones y propiedades de los números naturales entre ellos en situaciones específicas. Acá se presentaron para el grupo 1, veinte respuestas incorrectas (57%) y para el grupo dos 25 (69%)

La pregunta 14 alusiva a la competencia de razonamiento y argumentación, su intención estaba orientada a que tanto niños como niñas establecieran conjeturas acerca de las regularidades en contexto geométrico y números. En este caso las respuestas incorrectas fueron 21 (60%) para el grupo 1 y 26 (72%) para el grupo 2.

La pregunta 19 referente a la competencia de resolución, pretendía que niños y niñas resolvieran y formularan problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida. Las proporciones de incorrectas en esta caso fueron del 62% (22) para el grupo 1 y del 77% (28).

La pregunta 3 que se enfocó en el manejo de la competencia de resolución, pretendió que allí los estudiantes resolvieran y formularan problemas sencillos de proporcionalidad directa, en dicha pregunta se evidenció un 55 % en sus respuestas incorrectas en el grupo 2, en este mismo grupo se pudo observar el más alto porcentaje de respuestas incorrectas en la pregunta 18 con un 80% manejando la misma competencia donde los estudiantes debían estar en la capacidad de resolver y formular problemas multiplicativos de adición repetida.

La competencia de razonamiento y argumentación reveló dificultades en las preguntas 12 y 13 con porcentajes de 66% en cada una de ellas, en la primera los estudiantes del grupo 2 debían usar las operaciones específicas y propiedades de estas para establecer relaciones entre cantidades y en la segunda debían buscar equivalencias entre expresiones numéricas.

De igual forma la pregunta pretendía que los estudiantes utilizaran su competencia en razonamiento, estableciendo conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos, de la aplicación del instrumento se reflejó en el grupo dos un 61% de respuestas incorrectas.

Por último, en la pregunta 16 donde se buscaba el manejo en el planteamiento y resolución de problemas donde los estudiantes debían resolver problemas aditivos de composición y transformación interpretando las condiciones necesarias para su solución, se consolidó un 58 % de respuestas incorrectas para esta pregunta en el grupo 2.

En las cinco competencias manejadas se presentaron respuestas incorrectas, pero en la única en la que no se tuvo un porcentaje mayor sobre las respuestas correctas fue en la competencia de comunicación, representación y modelación donde los estudiantes debían reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números, en caso contrario la competencia quizás más delicada en donde se pudo observar un comportamiento atípico fue en la competencia de razonamiento y argumentación.

La Tabla 7 permite observar el nivel de desempeño de los alumnos por grupo, atendiendo al total de cuestionarios con respuestas correctas.

Como complemento y de manera paralela se presenta la Tabla 8, que cualifica el porcentaje del nivel de desempeño obtenido en la Tabla 8.

Tabla 7. Porcentaje de nivel de desempeño de los alumnos por grupo, atendiendo al total de cuestionarios con respuestas correctas.

CUESTIONARIOS CON NÚMERO DE PREGUNTAS CORRECTAS	NIVEL DE DESEMPEÑO (%)	ALUMNOS DEL GRUPO 1 CON NIVEL DE DESEMPEÑO	ALUMNOS DEL GRUPO 2 CON NIVEL DE DESEMPEÑO	ALUMNOS DEL GRUPO 1 CON NIVEL DE DESEMPEÑO ACUMULADO	ALUMNOS DEL GRUPO 2 CON NIVEL DE DESEMPEÑO ACUMULADO
19	100,00	1	0	1	0
18	94,74	0	0	1	0
17	89,47	1	2	2	2
16	84,21	4	6	6	4
15	78,95	3	9	9	6
14	73,68	2	11	11	7
13	68,42	6	17	17	12
12	63,16	2	19	19	13
11	57,89	3	22	22	17
10	52,63	2	24	24	20
9	47,37	2	26	26	23
8	42,11	3	29	29	25
7	36,84	1	30	30	28
6	31,58	3	33	33	31
5	26,32	0	33	33	33
4	21,05	1	34	34	33
3	15,79	1	35	35	33
2	10,53	0	0	0	33
1	5,26	0	0	0	36
TOTAL ALUMNOS		35			36

Fuente: Elaboración propia según tabulación de resultados

Solamente un alumno, que pertenece al grupo 1 obtuvo un nivel de desempeño del 100%; otro alumno del grupo 1 obtuvo un porcentaje del 89,47% al responder de manera correcta 17 de las 19 preguntas formuladas en el instrumento diseñado, situación similar presentaron dos alumnos del grupo 2.

Con un nivel de desempeño del 84,21% se ubicaron cuatro alumnos del grupo 1 y dos alumnos del grupo 2, al responder 16 de las 19 preguntas planteadas de manera correcta.

Para el caso del grupo 1, podría decirse que aproximadamente el 17,14% % de los alumnos (Seis) se encuentra en el 84,21% en su nivel de desempeño, mientras que en el grupo 2 el 11.11% de los alumnos alcanzaron dicha participación porcentual en el nivel de desempeño.

En términos generales 24 (68,57%) alumnos del grupo uno supera el 50% del nivel de desempeño con 10 preguntas con respuesta correcta; y en el caso del grupo dos son 20 (55,55%) alumnos los que se encuentran por encima del 50%.

Por debajo del 50% del nivel de desempeño se ubicaron 13 alumnos del grupo 1 y 16 del grupo dos.

Tabla 8. Cualificación de nivel de desempeño de los alumnos por grupo, atendiendo a la participación porcentual del nivel de desempeño

INTERVALOS PORCENTAJES DE DESEMPEÑO	DESEMPEÑO CUALITATIVO	GRUPO 1		GRUPO 2	
		No.	%	No.	%
menos del 25%	Pésimo	2	5,71	3	8,33
entre 25 y menos 50%	Deficiente	9	25,71	13	36,11
Entre 50% y menos del 60%	Malo	5	14,29	7	19,44
Entre 60% y menos del 70%	Regular	8	22,86	6	16,67
Entre el 70% y menos del 80%	Bueno	5	14,29	3	8,33
Entre el 80% y menos del 90%	Excelente	5	14,29	4	11,11
Entre el 90% y el 100%	Sobresaliente	1	2,86		
TOTAL ALUMNOS		35	100,00	36	100,00

Fuente: Elaboración propia según tabulación de resultados

Al visualizar la Tabla 6, la situación del nivel de cualificación del desempeño en ambos grupos es preocupante, pues, al observar la tabla se encuentra que 16 (45%) alumnos del grupo 1, se encuentran entre pésimo, deficiente y malo, mientras que 23 (63%) alumnos del grupo 2, se ubican en estas calificaciones.

Solamente seis (17%) alumnos del grupo 1 y cuatro (11%) del grupo 2 figuran con excelente y sobresaliente.

La Tabla 9, presenta un resumen de lo anteriormente descrito, en donde se presentan las competencias inherentes al componente numérico variacional, asociadas a las preguntas formuladas en el instrumento empleado, según las afirmaciones establecidas por el MEN, atendiendo a respuestas correctas e incorrectas por grupo objeto de estudio.

El cuadro 5 contiene las hipótesis planteadas para cada uno de los grupos objeto de estudio, dichas hipótesis se plantean de acuerdo a las competencias que ambos grupos mostraron tener más inconvenientes.

Tabla 9. Competencias del componente numérico variacional, asociadas a las preguntas en el instrumento tipo Prueba Saber, según competencias establecidas por el MEN, atendiendo a respuestas correctas e incorrectas por grupo objeto de estudio.

PREGUNTA	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	RESPUESTAS GRUPO 1		RESPUESTAS GRUPO 2	
			CORRECTAS	INCORRECTAS	CORRECTAS	INCORRECTAS
			35 respuestas por pregunta		36 respuestas por pregunta	
1	Razonamiento	Generar equivalencia entre expresiones numéricas	26	9	24	12
17			19	16	18	18
19			13	22	8	28
4	Razonamiento	Usar operaciones y propiedades de los números naturales entre ellos en situaciones específicas	15	20	11	25
6	Razonamiento	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos	25	10	21	15
8			19	16	14	22
2	Resolución	Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa	22	13	18	18
3			18	17	16	20
5	Resolución	Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución	32	3	27	9
7			26	9	25	11
18	Resolución	Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida	19	16	7	29
19	Razonamiento y argumentación	Generar equivalencia entre expresiones numéricas	25	10	23	13
13	Razonamiento y argumentación	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos	20	15	12	24
14			14	21	10	26
12	Razonamiento y argumentación	Usar operaciones y propiedades de los números para establecer relaciones entre ellos para operaciones específicas	23	12	12	24
15	Planteamiento y resolución de problemas	Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución	23	12	25	11
16			19	16	15	21
10	Planteamiento y resolución de problemas	Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida	25	10	20	16
11	Comunicación, representación y modelación	Reconocer equivalencias entre diferentes tipos de representación relacionados con números	19	16	19	17
TOTAL			402	263	325	359

Fuente: Elaboración propia según tabulación de resultados

Resultados y análisis de Test de Actitud

Para conocer la actitud de los estudiantes ante el manejo del módulo, se utilizó el test de Likert, con el cual se realizaron 11 afirmaciones que debían responder en una escala de uno a cinco, entre los criterios totalmente en desacuerdo y totalmente de acuerdo, cada ítem presenta una variable particular, con la cual se pretende discernir acerca de la actitud que presentaron los estudiantes en el momento de la presentación y el manejo del módulo didáctico, de la misma manera cada una de las afirmaciones presenta intenciones favorables o desfavorables, esto es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuestas según Hernández Sapiery (2014).

Tabla 10. Ítems evaluados en el test de Likert.

Item	Pregunta	Variable a medir	Intención
1	Los temas y ejercicios del módulo están presentados de forma clara, sencilla y entendible.	Claridad y sencillez del módulo	Favorable
2	Las aplicaciones permiten interactuar para encontrar las respuestas correctas.	Interacción	Favorable
3	El módulo ayuda en el aprendizaje de las operaciones básicas.	Ayuda	Favorable
4	El desplazamiento por las diferentes actividades es agradable.	Entretenimiento	Favorable
5	Es difícil entender los ejercicios que propone el módulo.	Complejidad	Desfavorable
6	Siente que este módulo es un apoyo y motiva para el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática.	Motivación	Favorable
7	Prefiero el uso del tablero y el cuaderno en el salón de clase que el computador para la práctica de operaciones.	Contraste	Desfavorable
8	Se siente cómodo utilizando el módulo.	Comodidad	Favorable
9	Necesita ayuda para utilizar el módulo.	Facilidad	Desfavorable
10	Siento entusiasmo al utilizar la herramienta para aprender matemáticas.	Empatía	Favorable

11	Las imágenes y animaciones dificultan el proceso para encontrar las respuestas en los ejercicios.	Dificultad	Desfavorable
-----------	---	------------	--------------

Fuente: *Elaboración propia según tabulación de resultados*

El test lo respondieron de forma voluntaria los estudiantes de grado tercero, con este instrumento se lograron recopilar 66 respuestas con las cuales se realizó un análisis pertinente y correspondiente al módulo diseñado para proporcionar una ayuda en el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas teniendo en cuenta el componente numérico variacional, valorado en las pruebas de estado comúnmente en este nivel de escolaridad.

En la primera afirmación, “los temas y ejercicios del módulo están presentados de forma clara, sencilla y entendible”, con una intencionalidad favorable en la que se valoró la claridad y sencillez del material propuesto en el módulo dicha afirmación arrojó los resultados presentados en la figura 3 , donde se evidencia un 47% (31 estudiantes) totalmente de acuerdo, un 38% (25 estudiantes) de acuerdo, 12% (8 estudiantes) indiferente, 2%(1 estudiante) en desacuerdo, 2% (1 estudiante) totalmente en desacuerdo. Esto indica que para un 85 % la herramienta si claridad y sencillez en la presentación y ejecución de los diferentes temas del módulo, para el 12% que fue indiferente puede ser porque no sienten ningún contraste entre las herramientas digitales empleadas en el módulo y las herramientas magistrales empleadas en el salón de clases, para el 4% que no hubo claridad requiere hacer una revisión en los planteamientos de los ejercicios y en el diseño del desplazamiento por las diversas actividades en el módulo.

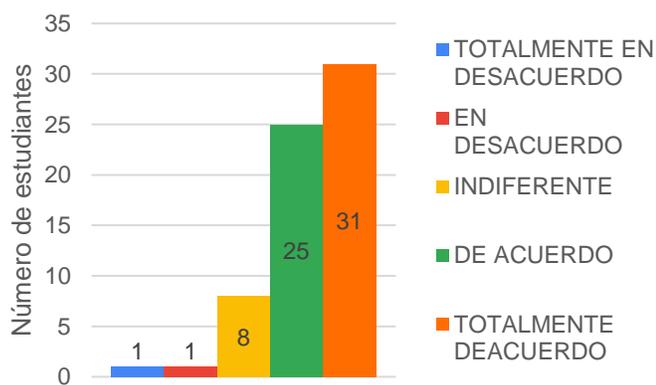


Figura 3. *Item 1 test de Likert.*

Para la afirmación “las aplicaciones permiten interactuar para encontrar las respuestas correctas” Figura 4 con una intencionalidad favorable, se pretendía determinar el aspecto de interacción obteniendo un 53% (35 estudiantes) totalmente de acuerdo, el 27% (18 estudiantes) de acuerdo representado un 80% sintió una buena interacción con el módulo, es decir obtuvieron respuesta oportunas cuando fue necesario o viceversa sin necesidad de una ayuda del docente es decir que hubo autonomía del estudiante en el manejo del computador y de la herramienta, se debe prestar atención al 5 % que manifiesta estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo quizás en los mensajes de texto, botones o cajas de texto que utiliza el módulo no fueron apropiados para algunos estudiantes o no están muy identificados con este tipo de elementos para en el aprendizaje.

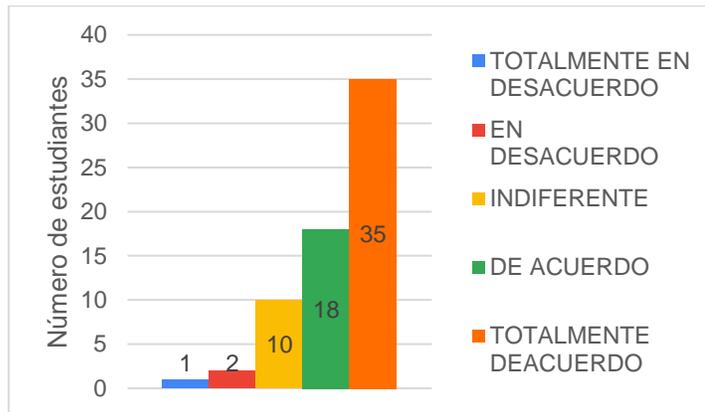


Figura 4. Item 2 test de Likert

En la afirmación “el módulo ayuda en el aprendizaje de las operaciones básicas” Figura 5 con una intencionalidad favorable, el 58% (38 estudiantes) totalmente de acuerdo, 32% (21 estudiantes) de acuerdo, representado un 89% que sienten que el módulo es una ayuda en el aprendizaje de las operaciones básicas, lo que hace evidente la necesidad de utilizar en la clase de matemáticas este tipo de herramientas como complemento de las clases, en el mismo análisis para el 8% (5 estudiantes) indiferente y el 3% (2 estudiantes) estuvo en desacuerdo, queriendo manifestar que se sienten bien con otro tipo de herramientas empleadas en el salón de clases o con ninguna de las dos.

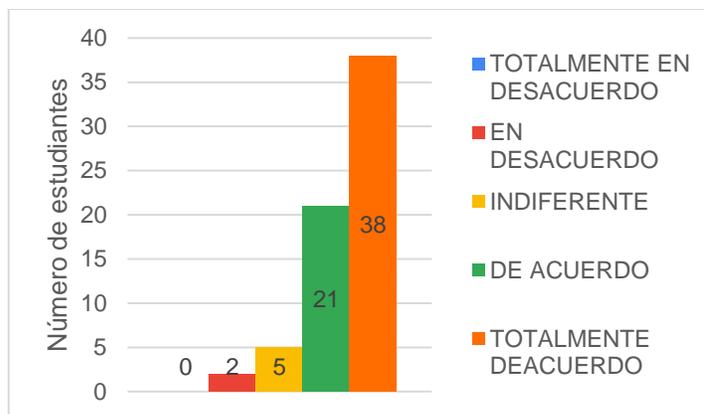


Figura 5. Item 3 test de Likert

El enunciado “el desplazamiento por las diferentes actividades es agradable” Figura 6, con una intencionalidad favorable, el 42% (28 estudiantes) totalmente de acuerdo, 36% (24 estudiantes) de acuerdo, representando un 79% con lo cual se puede interpretar que la herramienta sirve para el entretenimiento en el aprendizaje de las operaciones básicas, sin embargo, también se hace evidente que en el diseño de este tipo de módulos se hace difícil cumplir las expectativas en este aspecto, 17% (11 estudiantes) indiferente, 2% (1 estudiante) en desacuerdo, 3% (2 estudiantes) totalmente en desacuerdo.

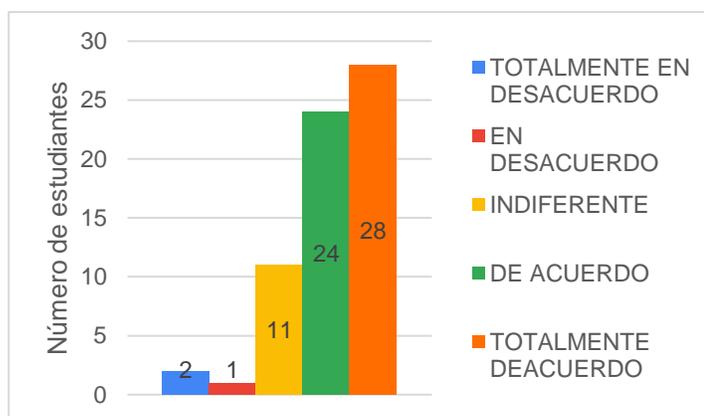


Figura 6. Item 4 test de Likert

La afirmación “es difícil entender los ejercicios que propone el módulo” Figura 7, con una intencionalidad desfavorable, muestra unos resultados muy parejos para su análisis, un 15%

totalmente de acuerdo (10 estudiantes), 27% de acuerdo (18 estudiantes), 18% indiferente (12 estudiantes), 23% en desacuerdo (15 estudiantes), 17% totalmente en desacuerdo (11 estudiantes), esto indica que la complejidad de los ejercicios del módulo es algo en lo que se debe prestar atención sobre todo en el manejo que le debe dar el docente, quizás, con el apoyo del tablero y de otros videos explicativos en el mismo módulo, podría ayudar a entender estos ejercicios que pueden generar confusión en el momento de utilizar solo herramientas digitales.

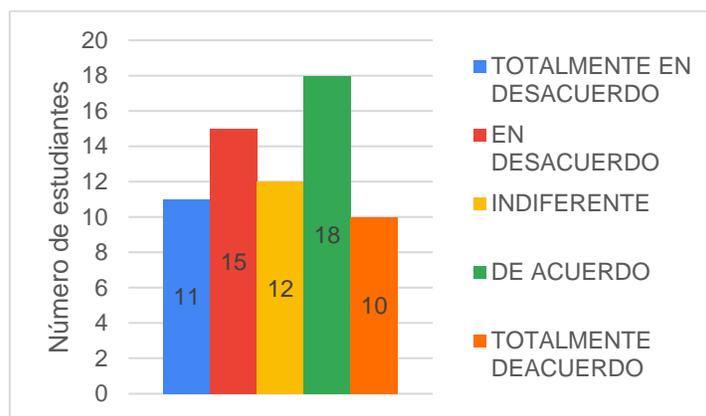


Figura 7. Item 5 test de Likert

La afirmación, “siente que este módulo es un apoyo y motiva para el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática”, con una intencionalidad favorable, muestra la figura 8 unos resultados que reflejan una buena empatía y motivación por parte de los estudiantes con el módulo didáctico para el aprendizaje de las operaciones básicas, pero es claro que estos resultados invitan a seguir mejorando este tipo de herramientas ante todo la parte lúdica y de aprendizaje a través de actividades que involucren razonamiento, planteamiento y resolución de problemas por medio del juego interactivo ya que esto motiva más al estudiante en general.

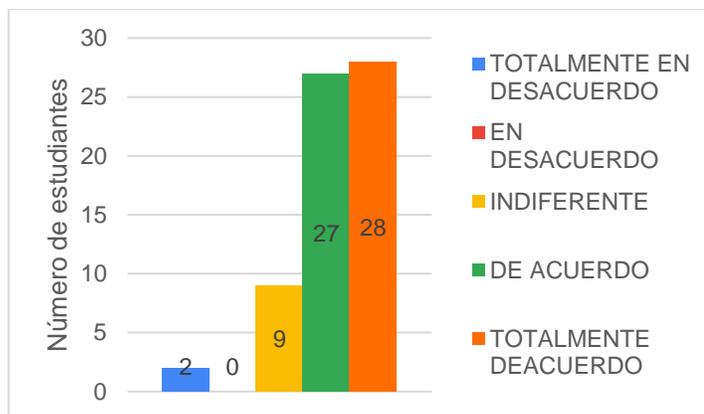


Figura 8. Item 6 test de Likert.

La afirmación, “prefiero el uso del tablero y el cuaderno en el salón de clase que el computador para la práctica de operaciones” como muestra la figura 9, con una intencionalidad desfavorable, presenta la información de la siguiente manera, un 14% totalmente de acuerdo (9 estudiantes), 15% de acuerdo (10 estudiantes), 18% indiferente (12 estudiantes), 11% en desacuerdo (7 estudiantes), 42% totalmente en desacuerdo (28 estudiantes), estos dos últimos resultados suman un 53% que hacen la mayoría a favor del uso de las herramientas tecnológicas como el computador en la práctica de las matemáticas, sin embargo hay un 29% respaldado por los dos primeros resultados que piensan que el tablero y el cuaderno siguen siendo irremplazables para el aprendizaje de las matemáticas, sin dejar de lado el 18% que esta justo en la mitad, interpretando de esta manera que como docente es importante seguir teniendo una mezcla de todos estos recursos para la enseñanza de las matemáticas.

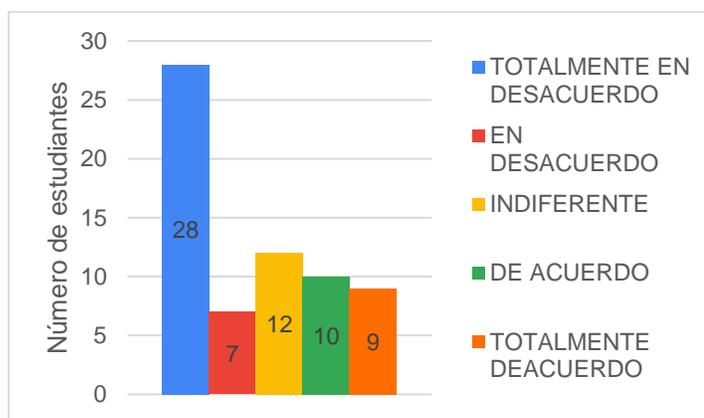


Figura 9. Item 7 test de Likert

La afirmación, “se siente cómodo utilizando el módulo” figura 10, con una intencionalidad favorable, los estudiantes respondieron así; 58% totalmente de acuerdo (38 estudiantes), 22% de acuerdo (15 estudiantes), 18% indiferente (12 estudiantes), 2% en desacuerdo (1 estudiante), ningún estudiante totalmente en desacuerdo, en conclusión un 80% de los estudiantes que utilizaron el módulo sintieron comodidad al interactuar y realizar las diferentes actividades que se encontraban en el mismo, con el fin de mejorar las competencias en el componente numérico variacional de las operaciones básicas de las matemáticas.

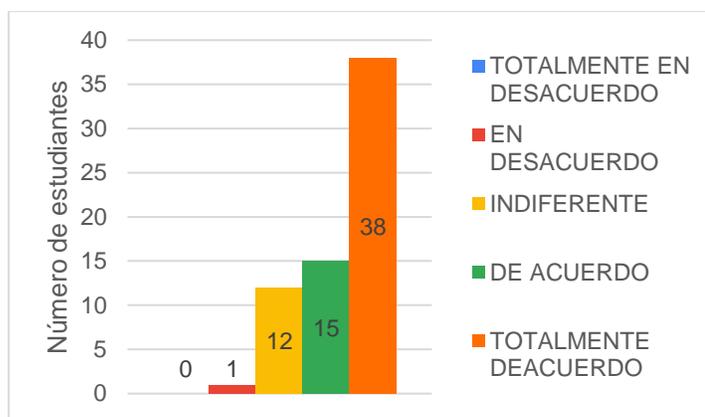


Figura 10. Item 8 test de Likert

La afirmación “necesita ayuda para utilizar el módulo” figura 11, con una intencionalidad desfavorable, el 15% totalmente de acuerdo (10 estudiantes), 17% de acuerdo (11 estudiantes), 17% indiferente (11 estudiantes), 11% en desacuerdo (7 estudiantes), 41% totalmente en desacuerdo (27 estudiantes), se puede interpretar entonces que la mayoría no necesita ayuda para utilizar el módulo, pero hubo un 32% que si necesita ayuda lo que hace pensar que sería muy útil un asistente virtual que proporcione la ayuda mediante de mensajes de texto mientras que el docente puede llegar a prestar la atención, esto podría disminuir dicho porcentaje de estudiantes.

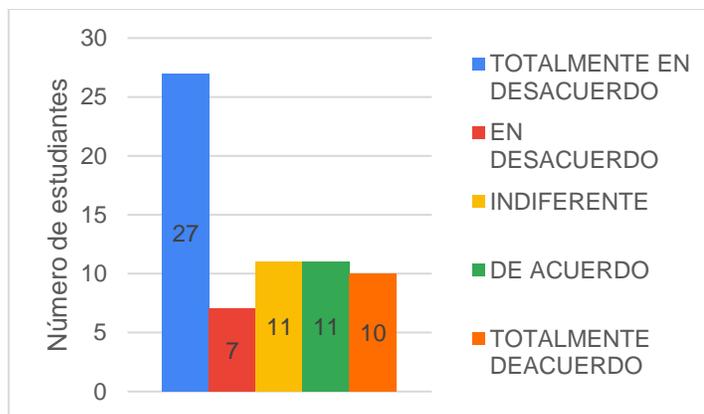


Figura 11. Item 9 test de Likert

La afirmación, “siento entusiasmo al utilizar la herramienta para aprender matemáticas” figura 12, con una intencionalidad favorable, muestra el 42% totalmente de acuerdo (28 estudiantes), 33% de acuerdo (22 estudiantes), 17% indiferente (11 estudiantes), 3% en desacuerdo (2 estudiantes), 5% totalmente en desacuerdo (3 estudiantes). El 76% manifiesta un entusiasmo y una buena empatía al utilizar la herramienta para el estudio de las operaciones matemáticas, esto indica que puede ser una buena estrategia didáctica al momento del maestro buscar y generar recursos digitales que se pueda ubicar en un módulo virtual, puede generar un buen ambiente en el aula.

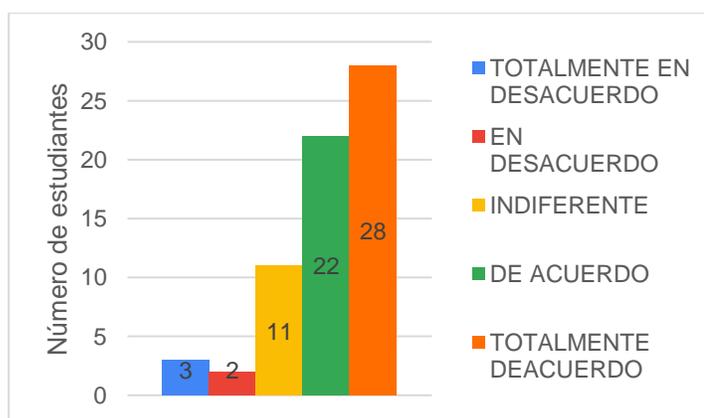


Figura 12. Item 10 test de Likert

La afirmación “las imágenes y animaciones dificultan el proceso para encontrar las respuestas en los ejercicios” figura 13, con una intencionalidad desfavorable, arroja lo siguiente; 17% totalmente de acuerdo (11 estudiantes), 9 % de acuerdo (6 estudiantes), 17 % indiferente (11 estudiantes), 12% en desacuerdo (8 estudiantes), 45% totalmente en desacuerdo (30 estudiantes). El 57% consideraron que las herramientas multimedia, como videos, imágenes, applets, animaciones, ayudan al proceso de la enseñanza, el aprendizaje y en el caso de las matemáticas no son la excepción. Hay un porcentaje muy persistente de estudiantes que se muestran indiferentes al uso de herramientas didácticas tecnológicas, como el módulo diseñado en moodle para el aprendizaje, así lo demostraron en la mayoría de afirmaciones del test, lo cual puede significar que como docente se debe ser muy cuidadoso en el diseño de actividades que puedan inclinar la balanza en el otro sentido, esto generaría una dificultad en el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas.

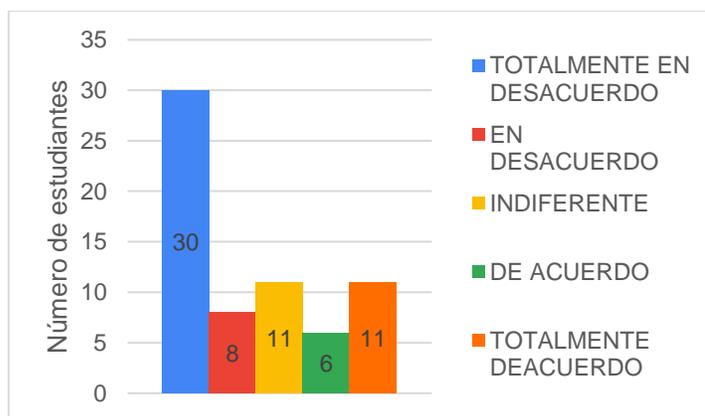


Figura 13. Item 11 test de Likert

8. Debilidades del proceso enseñanza aprendizaje en el componente numérico variacional

Las competencias matemáticas establecidas por el MEN para el nivel básica primaria en general, no la alcanzan los niños y niñas por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje fortalecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten en aquéllos avanzar a niveles de competencia con mayor nivel de complejidad.

Asumiendo la debilidad como aquellas deficiencias que le impiden al proceso de enseñanza aprendizaje del componente numérico variacional, la adquisición de competencias por parte de los alumnos para hacer frente a las Pruebas Saber, y luego de establecer con varios docentes tanto del Colegio de Cristo como de otras instituciones educativas de la ciudad, una serie de situaciones que dificultan dicho proceso, se determinan en este capítulo las debilidades señaladas, teniendo como objetivo la detección de fallos en el proceso, con el propósito de establecer una serie de requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el diseño del módulo en Moodle.

Es importante señalar que la encuesta fue con preguntas abiertas, lo cual permitió a los docentes entrevistados expresar libremente su opinión sobre los tópicos señalados, y las respuestas se compilaron de acuerdo a su similitud, lo cual implicó al autor del estudio un trabajo de agrupación atendiendo a las similitudes identificadas.

En este orden de ideas las debilidades identificadas se presentan a continuación desde los siguientes ámbitos:

- Para el desarrollo de algunas competencias los docentes generan mucha dependencia de los contenidos previamente elaborados, no haciendo uso de materiales didácticos necesarios, que contribuyan al buen desarrollo del aprendizaje en los niños y niñas.

- Tiempo asignado en la planeación y ejecución de actividades no es el apropiado, pues, los niños y niñas no cuentan en el aula con tiempo suficiente para el desarrollo de las actividades solicitadas y al docente no le da el tiempo para desarrollar las actividades propuestas, lo que genera que no se permita un uso efectivo del tiempo en clase.
- No se generan en el aula ambientes de aprendizaje que faciliten el desarrollo de competencias para componente numérico variacional.
- En algunas oportunidades el docente no planea estrategias didácticas para mejorar y reorientar las actividades de la clase, de tal manera que se presente en los niños y niñas un aprendizaje significativo.
- Falta de materiales didácticos manipulables en las clases por parte de los docentes y estudiantes.
- En la educación básica primaria se hace más énfasis en enseñar lo numérico y lo geométrico a través de operaciones y resolución de problemas.
- Los docentes no propician actividades significativas que enriquezcan la resolución de problemas y el componente numérico variacional, lo que ocasiona en cierto modo desinterés por el aprendizaje de los estudiantes.
- Algunos docentes plantearon que a pesar de contar con recursos educativos TIC de información, aún se sigue presentando un alto grado de dependencia de la tiza o marcadores borrables, el tablero y el texto.
- Resistencia por parte de algunos docentes en desaprender para aprender.

- Estudiantes no son protagonistas de su propio conocimiento.
- El docente durante la planeación de la clase proyecta un estándar básico de competencias, el cual no se ve desarrollado en la ejecución de la misma, lo que en cierto modo no conlleva al desarrollo de competencias.

9. Diseño del módulo didáctico en Moodle

9.1. Generalidades

El presente ítem tiene como propósito presentar el módulo de matemática grado tercero diseñado en Moodle a partir tanto de elementos teóricos como de investigación cuyo propósito es el de reforzar el proceso de enseñanza – aprendizaje en niños y niñas del Colegio de Cristo de Manizales.

Para efectos de este trabajo las necesidades de información, son más amplias que aquello que demandan los docentes y los alumnos como usuarios del módulo a diseñar. Ambos actores pueden necesitar información que no saben que existe e incluso que no saben que necesitan. El análisis de las necesidades de información incluye también a otras partes interesadas que no formulan peticiones específicas y forman parte de la institución Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, como por ejemplo padres de familia.

Considerando el intervalo de edad de la población objeto de estudio, entre los siete y los nueve años, es importante tener en cuenta que son niños y niñas que en la actualidad tienen la característica de ser más visuales y con cortos períodos de atención, a su vez esta población tiene experiencia en el uso de recursos y aplicaciones tecnológicas, lo que conlleva a un alto grado de exigencia en lo referente a la usabilidad o navegabilidad del material didáctico digital a emplear en el aula. A su vez si se estima conveniente la presentación de videos, éstos deben ser cortos, y que la navegación por el módulo tenga como atributo lo intuitivo y lo fluido, para evitar en los niñas y niños la pérdida de motivación e interés.

Frente al manejo de las tendencias del instrumento Prueba Saber, se encuentra con preocupación que, de un lado, los resultados entre respuestas correctas e incorrectas en la mayoría de las

preguntas formuladas, a pesar de darse diferencia, no es muy significativa la misma, pues, el total de incorrectas representa el 46,1% y el de correctas el 53,89%, y de otra parte, que el 14,08% (10) de los niñas y niños presentaron un nivel de desempeño superior al 84,21%.

Lo anterior significa que en el área de matemáticas, en lo pertinente al componente numérico variacional, deben reforzarse a través del módulo las competencias de razonamiento y argumentación; Planteamiento y resolución de problemas, que fueron las que presentaron mayor criticidad en la tendencia de respuestas incorrectas.

Esta tendencia hace considerar que los temas a tener en cuenta en el desarrollo del módulo serían:

- ✓ Interpretación de propiedades del sistema numérico;
- ✓ Resolución de problemas aditivos de cambio;
- ✓ Reconocimiento de las relaciones multiplicativas;
- ✓ Reconocimiento del principio de la multiplicación;
- ✓ Análisis de situaciones asociadas al cambio y variación.

Al considerar las debilidades planteadas como producto de la entrevista abierta a docentes del área de matemáticas, se plantean como necesidades que deben ser resueltas mediante el diseño del módulo, las siguientes:

- ✓ Uso de recursos educativos TIC
- ✓ Adecuación de un entorno virtual de aprendizaje (EVA), para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, considerando como tal, un espacio educativo alojado en la web, constituido por un conjunto de herramientas informáticas o sistema de software que posibiliten la interacción didáctica.
- ✓ Formulación de estrategias didácticas, haciendo uso de las herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que suscitan en los docentes la colaboración hacia los alumnos, permitiéndoles centrarse en los aprendizajes de éstos,

contribuyendo a mejorar la motivación y el interés, promoviendo la integración y estimulando el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

El módulo matemático 3° fue implementado en la plataforma Moodle versión 3.2.9, este presenta un diseño particular atendiendo a los estudiantes de grado tercero del colegio de Cristo que corresponde a la población estudiada, el módulo está estructurado de forma que permita estudiar y reforzar las cinco competencias tenidas en cuenta por el Icfes en la aplicación de las Pruebas Saber del componente numérico variacional.

La idea es que las competencias estudiadas se puedan evidenciar en el módulo tanto para docentes y estudiantes de forma que cada uno de estos agentes involucrados en el proceso de enseñanza - aprendizaje pueda conocer en tiempo real como es el desempeño en cada una de las afirmaciones por las cuales se componen las competencias, por tal motivo el trabajo que el estudiante esté realizando será conocido por el docente de forma síncrona o asíncrona y de esta manera podrá tomar los correctivos necesarios si es que así lo requiere.

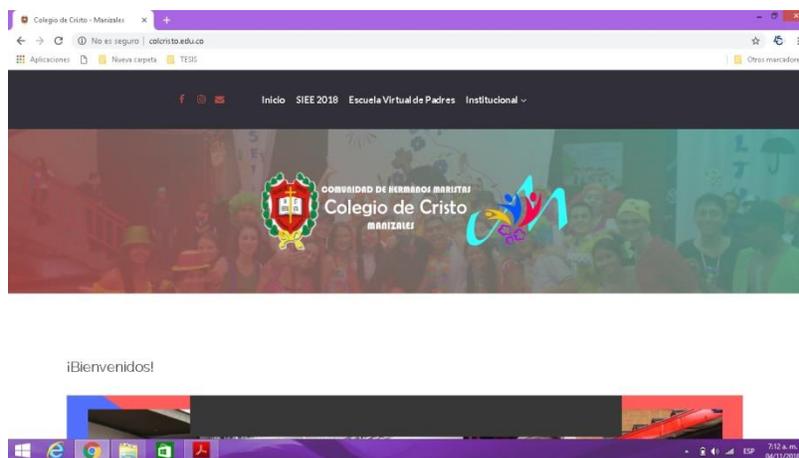
La organización del módulo se ha dispuesto por temas específicos en los cuales se involucra contenido del componente numérico variacional, obedeciendo a características del currículo orientado en el área de matemáticas para grado tercero en el Colegio de Cristo, cada uno de estos temas en el módulo el estudiante estará en capacidad de identificarlo por una estructura didáctica y dinámica que le permitirá estar interactuando y a la vez alcanzando los diferentes logros planteados por el docente del área, dicha estructura se podrá revisar por tema de la siguiente manera.

- ✓ Tema #: título del tema
- ✓ Introducción: video
- ✓ Objetivos que se pretenden lograr
- ✓ Actividades
- ✓ Tarea
- ✓ Prueba saber

A medida que el estudiante vaya interactuando con los diferentes espacios del módulo le permitirá ir tomando mejor apropiación en las competencias relacionadas con el pensamiento numérico y a la vez ira adquiriendo destreza en el desempeño de las pruebas saber pues este espacio le permitirá ir aplicando pruebas y le permitirá evidenciar como es su proceso, presentando la prueba cuantas veces quiera hasta lograr el mejor desempeño.

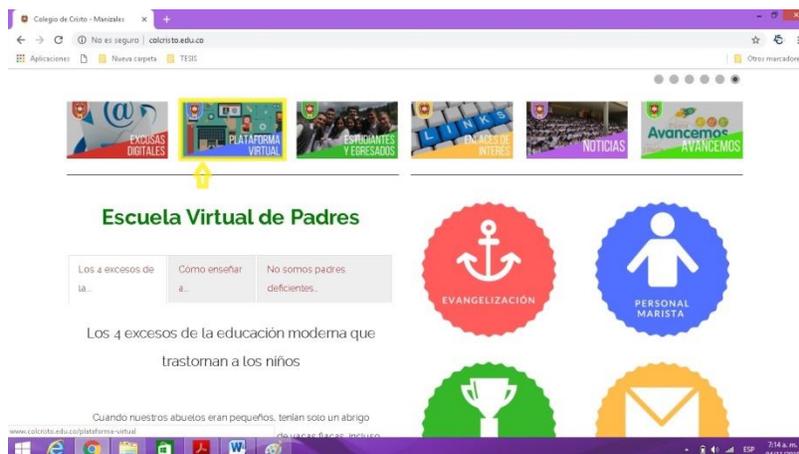
El módulo se encontrará disponible en la página institucional del Colegio de Cristo (Figura 14), la cual presta un beneficio a la comunidad educativa, especialmente para padres, estudiantes y docentes, en ella se encuentran diferentes espacios con una función específica, que para el efecto del módulo se dispondrá del enlace *plataforma virtual*, por la que ingresarán estudiantes para trabajar e interactuar con las actividades predispuestas allí y los docentes para la apropiada supervisión e implementación de todos los escenarios que el módulo vaya disponiendo.

Figura 14. Sitio web Colegio de Cristo Manizales



Fuente: Página Institucional Colegio de Cristo www.colcristo.edu.co

Figura 15. Enlace plataforma virtual para ingresar al módulo



Fuente: Página Institucional Colegio de Cristo www.colcristo.edu.co

Cuando el usuario ingresa por el enlace de plataforma virtual (Figura 15) podrá visualizar el módulo de matemáticas grado tercero en el que ingresando solicitará un usuario y una contraseña que previamente fueron asignadas a los estudiantes con el debido consentimiento de sus padres.

Figura 16. Interfaz de ingreso al módulo de matemáticas grado tercero



Fuente: Página inicio del módulo <http://www.colcristo.edu.co/plataformavirtual/>

Administrador de competencias del módulo matemática 3°

La administración del sitio será fundamental para el control y buen manejo del contenido expuesto para los estudiantes, es por eso que el docente administrador al ingresar tendrá la posibilidad de crear una estructura de todas las competencias (figura 16) que los niños deben adquirir en el componente numérico variacional con sus correspondientes afirmaciones específicamente las de pruebas Saber y posteriormente ir asociando cada una de las actividades diseñadas a dichas competencias.

Figura 17. Interfaz para administrar las competencias del módulo

The screenshot shows the Moodle administration interface for 'Marcos de competencias'. The main content area includes a table with the following data:

Nombre	Competencias	Categoría	Acciones
Comunicación, representación y modelación (05)	1	Sistema	Editar
Plantamiento y resolución de problemas (04)	2	Sistema	Editar
Razonamiento (01)	3	Sistema	Editar
Razonamiento y argumentación (03)	3	Sistema	Editar
Resolución (02)	3	Sistema	Editar

Fuente: Página inicio del módulo <http://www.colcristo.edu.co/education/admin>

Moodle da la posibilidad de trabajar por competencias desde la administración del sitio, en el cual se puede crear un marco de competencias específico, para después crear plantillas de aprendizaje y desde este espacio ligar a los estudiantes o usuarios a competencias particulares, de esta manera cuando se ejecute alguna práctica o actividad cualquiera desde el rol de estudiante, el profesor como administrador de su curso podrá valorar el desempeño de todos sus estudiantes validando si efectuó de forma apropiada el trabajo propuesto, como lo muestra la figura 17, allí ya están enmarcadas las cinco competencias que se encargara de administrar el módulo con base al componente numérico.

- ✓ Comunicación representación y modelación

- ✓ Planteamiento y resolución de problemas
- ✓ Razonamiento
- ✓ Razonamiento y argumentación
- ✓ Resolución

Elementos del entorno del módulo

El entorno del módulo tiene una estructura específica por temas, pretendiendo que cada uno de estos maneje una competencia específica, dicha estructura se explica a continuación.

- **Tema:** en este espacio se podrá apreciar el nombre del tema específico a tratar con el cual se identificará el inicio de cada apartado del módulo, este tiene la particularidad de ser un tema ya tratado en el salón de clase y que pertenece al pensamiento numérico variacional.
- **Introducción:** después del título se presentará un video que servirá de introducción al tema propuesto, con la idea de dar un poco de color y movimiento a la página para llamar la atención del estudiante, con esta ayuda multimedia que no tendrá una duración de más de tres minutos el estudiante tendrá la posibilidad de ponerse en contexto con respecto al tema tratado.
- **Objetivos:** precedido del video se podrán evidenciar los objetivos que se cumplirán en el tema propuesto, lo que se espera es que el estudiante después de estar contextualizado con la ayuda del video pueda enterarse de que es lo que cumplirá en el desarrollo del tema propuesto en el módulo.
- **Actividades:** este espacio se logra implementar gracias al repositorio de actividades de Colombia aprende lo cual le dará mucha más coherencia al módulo con respecto al manejo de las competencias ya que este portal que hace parte del proyecto de las nuevas tecnologías del Ministerio de Educación Nacional es el encargado de diseñarlas y pone a disposición de todas las entidades públicas del país para que los estudiantes puedan disfrutar, pues sus contenidos son bastante atractivos para los niños.

- **Tarea:** este espacio se implementa en el módulo con la idea de que el estudiante ojalá acompañado de sus padres pueda practicar desde su casa con personas diferentes de la institución, esto le dará mucha más confianza e involucrara también a la familia en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- **Prueba saber:** de último se dejó este espacio para que el estudiante pueda practicar sus conocimientos adquiridos a través de una mini prueba saber que no tendrá más de 5 preguntas con la opción de múltiple respuesta tal cual como lo presentan en las pruebas saber, con el objetivo que se ejercite un poco y logre de la mejor manera cumplir con la competencia que tenga asociada dicha prueba, ya que esta estará diseñada solo con preguntas de una competencia en particular y podrá el docente cuando revise el registro de esta actividad validar si el estudiante tiene un comportamiento apropiado.

Figura 18. Elementos del módulo.

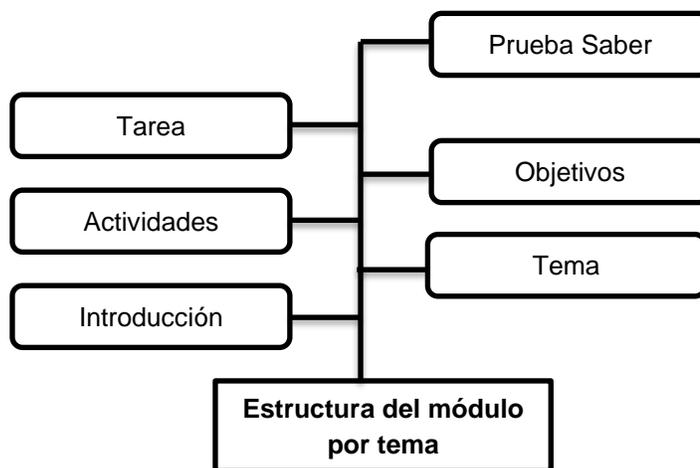


Diagrama de casos de uso

En la figura 19 se puede evidenciar los tres roles que estarán involucrados en la manipulación del módulo con sus correspondientes actividades que deben desempeñar para el desarrollo de las practicas educativas que se estan desarrollando en este caso un modulo especifico para el area de matematicas de grado tercero de primaria.

Administrador: sera el encargado de gestionar y administrar los diferentes modulos que se creen en la plataforma de Moodle utilizada en el Colegio de Criisto.

Profesor: se encargará de administrar tareas especificas del modulo, asignara las tareas y actividades, controlara el cumplimiento de las mismas en los tiempos dados e ingresara las calificaciones.

Alumno: sera el usuario final en el modulo, podrá tener acceso a los contenidos y a realizar las actividades allí propuestas.

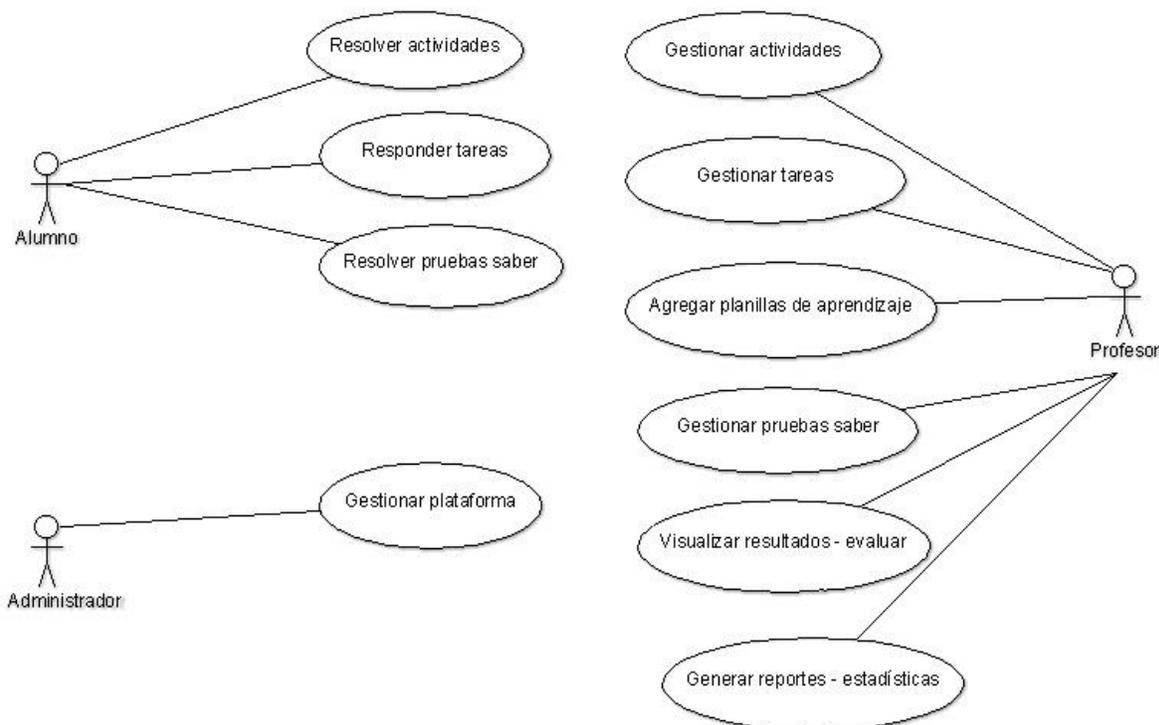


Figura19. Diagrama casos de uso del módulo según el rol de estudiante, profesor y administrador. Figura de diseño propio.



Figura 20. Esquema de funciones según el rol para trabajar las competencias de manera articulada en el módulo. Figura de diseño propio.

Las competencias se deben evidenciar en el desarrollo del módulo, estas están articuladas con las formuladas y trabajadas en el instrumento de evaluación tipo prueba saber, por lo consiguiente cada uno de los actores involucrados en el módulo cumple una función específica para la implementación de dichas competencias como se muestra en la figura 18.

9.2. Requerimientos

9.2.1. Requerimientos funcionales

Autenticación

Función	Identificar el acceso del usuario al módulo
Descripción	El usuario (Docentes, estudiantes) ingresarán a través de página web institucional, y una vez allí ingresará a la plataforma virtual
Entradas	Nombre de usuario y una contraseña
Fuente	Base de datos plataforma virtual
Salida	Acceso permitido del usuario
Destino	Ventana principal cursos disponibles en la plataforma
Acción	Si el usuario y la contraseña coinciden, se obtendrá acceso al módulo, de lo contrario no podrá ingresar
Precondición	Validar registro del usuario en la base de datos de la plataforma virtual
Efectos	Usuario o contraseña mal digitados no tendrán beneficios de ingresar a la aplicación.

Vinculación

Función	Validar usuario y contraseña
Descripción	Acceso a través de la plataforma virtual
Entradas	Nombre de usuario y una contraseña
Fuente	Teclado
Salida	Acceso permitido del usuario
Destino	Ventana principal cursos disponibles en la plataforma
Acción	Si el usuario y la contraseña coinciden, se obtendrá acceso al módulo, de lo contrario no podrá ingresar
Precondición	Validar registro del usuario en la base de datos de la plataforma virtual
Efectos	Si usuario y contraseña ya está en uso no se podrá ingresar a la aplicación.

Acceso al módulo

Función	Tener acceso al módulo didáctico en Moodle
Descripción	Tener acceso a la plataforma de aprendizaje gratuita - Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular
Entradas	En la ventana cursos disponible se debe seleccionar módulo matemática tres
Fuente	Teclado/Mouse
Salida	Módulo matemática 3
Destino	Estructura del módulo por tema
Acción	Cuando el usuario está en el módulo ,se empieza el flujo de los contenidos desarrollados
Precondición	Registro del usuario en la plataforma/módulo (Matriculado)
Efecto	Usuario ya en uso

Acceso a temas del módulo

Función	Tener acceso a cada uno de los temas que hacen parte del módulo didáctico en Moodle
Descripción	Tener acceso a la estructura de cada tema
Entradas	En la ventana principal se deben seleccionar cada uno de los temas
Fuente	Mouse
Salida	Interpretación de propiedades del sistema numérico; Resolución de problemas aditivos de cambio; Reconocimiento de las relaciones multiplicativas; Reconocimiento del principio de la multiplicación; Análisis de situaciones asociadas al cambio y variación.
Destino	Introducción; Objetivos; Actividades; Tarea; Prueba Saber
Acción	Cuando el usuario está en cada tema se empieza el flujo de la estructura del tema
Precondición	Ninguna
Efectos	Usuario ya en uso

Salida del módulo

Función	Salir de los temas que hacen parte del módulo didáctico en Moodle
Descripción	Tener acceso a la salida del módulo
Entradas	En la ventana principal se debe seleccionar la opción salir
Fuente	Mouse
Salida	Curso disponibles. Módulo matemática tres
Destino	Módulo matemática tercero
Acción	Cuando el usuario está en ventana de módulo matemáticas cierra sistema
Precondición	Ninguna
Efectos	Apagar computador

9.2.2. Requerimientos no funcionales

- Internet
- Plataforma de Moodle versión 3.2.9
- Seguridad esta restringida a la propia de Moodle
- Videos no tendrán duración mayor a 5 minutos
- El módulo se ejecutará sobre al sistema operativo Windows
- Los estudiantes podrán acceder a cualquier tema del módulo

9.3. Diseño del prototipo del módulo

En la figura 21 se observa la maqueta o prototipo con los elementos de la pagina en su correspondiente ubicación con el proposito de reconocer la estructura de forma clara y precisa, allí se encontrara el contenido del modulo para la navegación e interacción que estara en la parte central para permitir un enfoque rapido del estudiante, en los costados se mostraran bloques que

permitirán la administración de herramientas que posee Moodle tanto para docentes como para estudiantes, en la parte superior de la página se podrá observar un menú de navegación acompañado del nombre del módulo, el nombre de la institución y un menú desplegable con opciones de configuración y personalización.

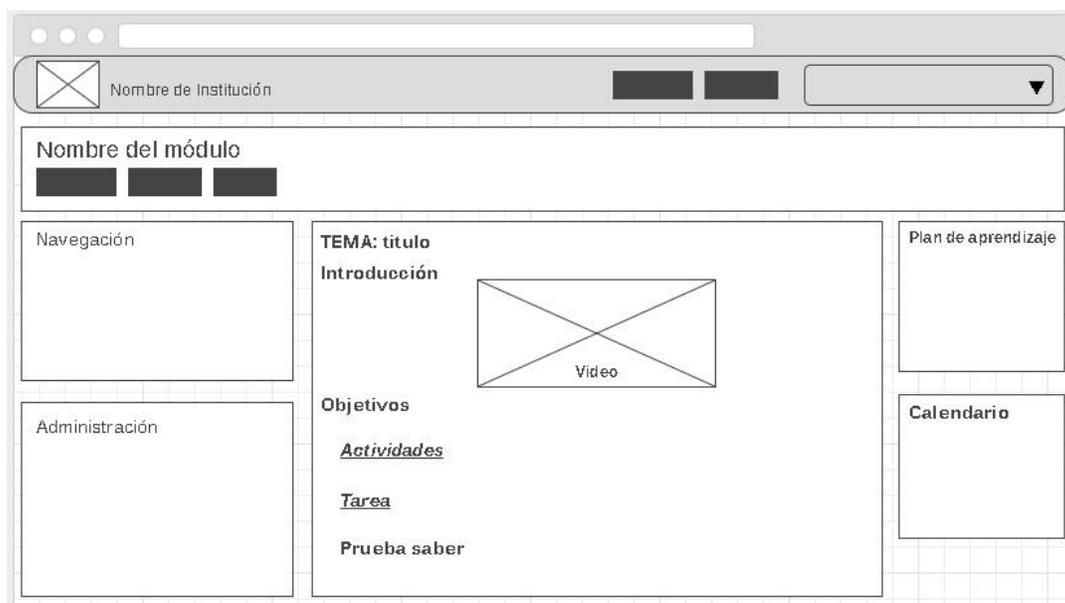


Figura 21. Esquema o wireframe del módulo en la plataforma de moodle. Figura de diseño propio.

Los instrumentos utilizados permitieron detectar ciertas debilidades mencionadas en el capítulo anterior, son las que se pretenden fortalecer con el desarrollo del módulo matemática 3°.

La utilización de un espacio virtual de aprendizaje le permitira al docente de matemática de grado tercero no tener tanta dependencia de los materiales que se reconocen como parte de la educación tradicional como el tablero, el cuaderno y libros con contenidos estáticos por eso se busco material didáctico consecuente que fuera atractivo para niños y niñas de edades de 8 años promedio para contribuir al desempeño y aprendizaje en las competencias de las Pruebas Saber en el componente numérico variacional del área de matemáticas.

El uso de material multimedia como es el caso del video se pretende que por medio de eventos cotidianos el estudiante entre en contexto del tema que se este tratando, buscando favorecer tanto a estudiantes visuales y/o auditivos en su estilo de aprendizaje.

El trabajar un módulo virtual puede generar limitantes relacionadas con el uso del computador, por ello la institución educativa garantiza que cada niño podrá disponer en una relación uno a uno por cada estudiante, pero en el caso de trabajo que se pueda dejar para realizar en la casa de cada estudiante es pertinente tener claro la población con la que se está trabajando pertenecientes en su gran mayoría a estratos socioeconómicos 2 y 3 donde cabe la posibilidad de no contar con un computador por hogar.

10. Conclusiones

Un módulo virtual de aprendizaje brinda la oportunidad para que los estudiantes puedan acceder, aprender y afianzar sus conocimientos con la ayuda de herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de aprendizaje en el aula y también fuera de ella. La facilidad del acceso al módulo en cualquier instante del día permite que el estudiante disponga de su propio tiempo para trabajar, permitiendo mayor flexibilidad en el proceso enseñanza y el proceso de aprendizaje.

Los repositorios y ayudas didácticas virtuales facilitan la creación del módulo matemática 3° en la plataforma Moodle por que gracias a sus herramientas de administración de los cursos virtuales permiten su incorporación, dando una mejor apariencia más llamativa para los niños de tercer grado, logrando así captar mucho más la atención y brindando un mejor acercamiento en el ambiente didáctico de la clase.

La utilización de forma apropiada de los recursos digitales y el diseño acorde a las necesidades del módulo fortalecen la pedagogía educativa ya que incluir actividades o recursos sin una correcta planificación pueden causar efectos contrarios en los procesos de aprendizaje en el aula.

La organización y la gestión de competencias relacionadas con el componente numérico variacional, le darán una ayuda en el proceso de evaluación a los profesores puesto que podrá observar desde otro punto de vista las competencias alcanzadas de sus estudiantes matriculados en el módulo.

Brindarles la oportunidad a niños y niñas de estratos socioeconómicos donde a veces no se tiene los recursos tecnológicos necesarios para trabajar un módulo virtual es un reto, puesto que el trabajo que se realice en el aula podrá ser valorado sin ningún inconveniente pero el trabajo que se deje para trabajar desde la casa deberá ser visto con otra mirada por parte del profesor.

Anexo 1. Instrumento tipo Prueba Saber



COMUNIDAD DE HERMANOS MARISTAS DE LA
ENSEÑANZA
COLEGIO DE CRISTO



I. En una fiesta, el payaso realizó una actividad con los invitados y formó grupos con el mismo número de integrantes. Observa.



¿De qué otra manera el payaso pudo haber formado los grupos, si quería que tuvieran el mismo número de integrantes?

A.



B.



C.



D.



2. Un lustro es una medida de tiempo. La tabla muestra la cantidad de años equivalente a 1 y 2 lustros.

<i>Cantidad de lustros</i>	<i>Cantidad de años</i>
1	5
2	10

Tabla

¿Qué operación permite calcular la cantidad de años equivalente a 3 lustros?

- A. $1 + 5$
- B. 3×5
- C. 3×2
- D. $10 + 2$

3. El precio de algunas láminas en una tienda se muestra en la tabla.

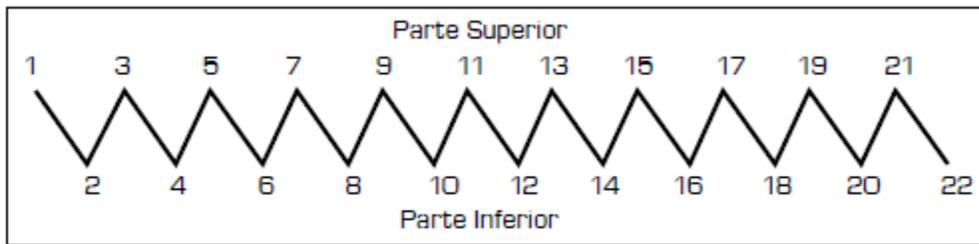
<i>Número de láminas</i>	<i>Precio</i>
1	\$200
2	\$400
?	\$1.200

Tabla

¿Cuántas láminas en total se pueden comprar con \$1.200?

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 6

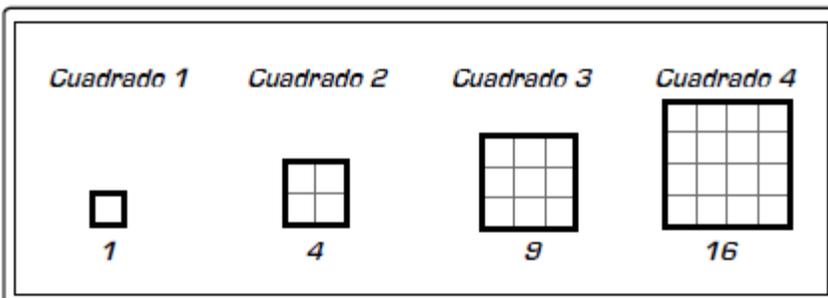
4. Fijate en la parte inferior de la figura.



Figura

En la parte inferior todos los números marcados son

- A. menores que 14.
 - B. mayores que 11.
 - C. múltiplos de 3.
 - D. múltiplos de 2
5. Al comenzar el año, Daniel tenía 8 lápices y ha perdido 5. ¿Cuántos lápices tiene ahora?
- A. 3
 - B. 5
 - C. 8
 - D. 13
6. En el tablero, cada vez que la maestra dibuja un cuadrado escribe un número debajo.



En cada cuadrado, el número de abajo representa

- A. la posición correspondiente.
- B. la medida de un lado.
- C. la cantidad de lados.
- D. la cantidad de cuadritos que tiene.

8. Iván tiene esta colección de monedas.



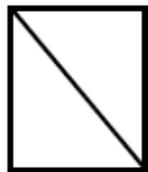
Le regalaron 11 monedas más. ¿Cuántas monedas, en total, tiene ahora Iván?

- A. 11
- B. 12
- C. 22
- D. 23

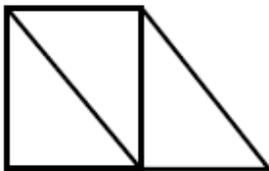
9. Observa la ubicación de las piezas en la secuencia.



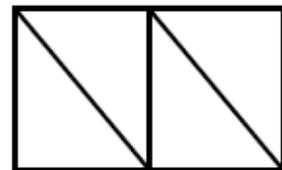
Posición 1



Posición 2

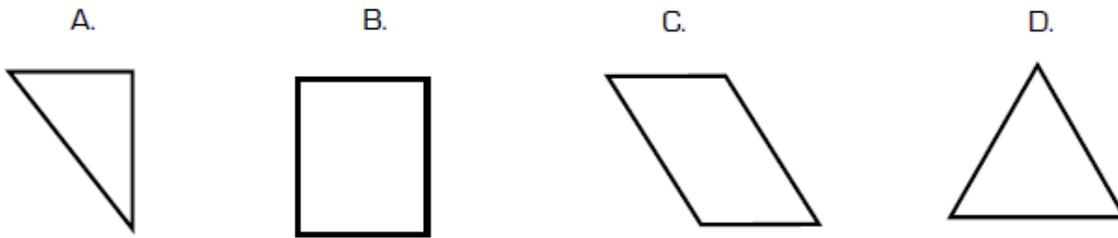


Posición 3



Posición 4

¿Qué pieza se ubicó en la posición 3 para obtener la 4?



10. Tres paquetes tienen 5 galletas cada uno. La cantidad de galletas que hay en total se puede expresar como

- A. 5
- B. $5 + 5 + 5$
- C. $3 + 5$
- D. $3 + 3 + 3$

11. De lunes a jueves, Valeria deposita diariamente 3 monedas en su alcancía. ¿Cuántas monedas ha depositado Valeria durante estos 4 días?

- A. 3
- B. 4
- C. 7
- D. 12

12. Sobre algunos productos del supermercado se pegan adhesivos como los siguientes:

- significa descuento de \$2.000
- significa descuento de \$1.000
- significa descuento de \$500
- significa descuento de \$200

En el supermercado, este producto



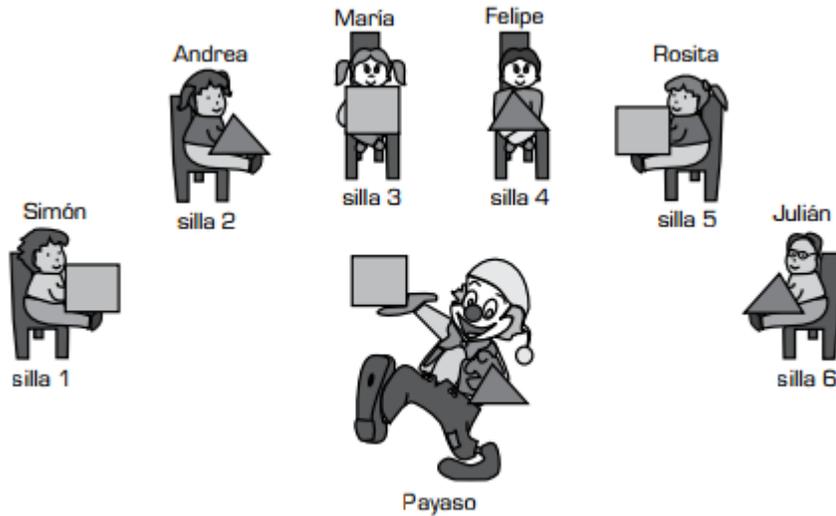
tiene un descuento de:

- A. dos mil pesos.
- B. mil pesos.
- C. quinientos pesos.
- D. doscientos pesos.

13. Diana tenía 5 dulces y Pedro tenía 3. Luego Roberto le regaló 2 dulces a cada uno. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A. Quien tenía más dulces sigue teniendo más.
- B. Ahora los dos tienen menos dulces que antes.
- C. Ahora los dos tienen la misma cantidad de dulces.
- D. Quien tenía más dulces, ahora tiene menos.

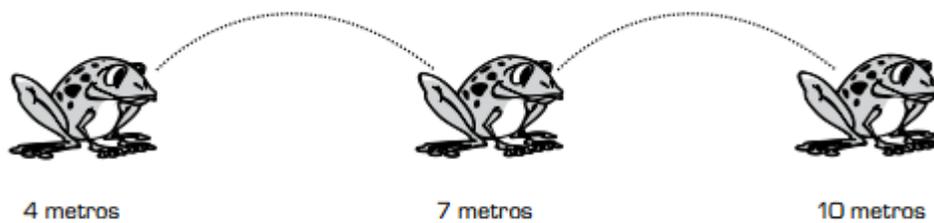
14. En una fiesta, el payaso le entregó una figura a cada invitado para realizar una actividad.



¿Quiénes tienen cuadrados?

- A. Solamente las niñas.
- B. Solamente los niños.
- C. Los que están sentados en sillas pares.
- D. Los que están sentados en sillas impares.

15. Observa los saltos que da la rana.



¿Cuántos metros avanza la rana en cada salto?

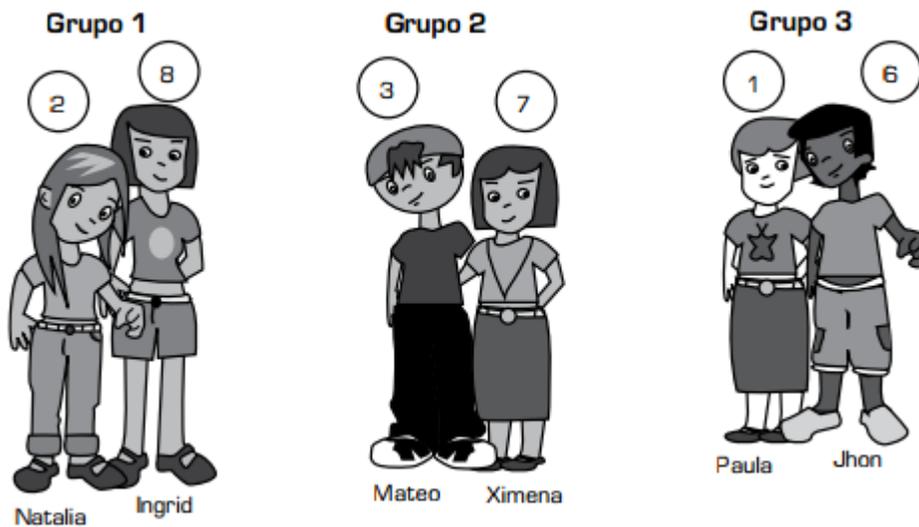
- A. 3 metros.
- B. 4 metros.

- C. 10 metros.
- D. 13 metros.

16. En una escuela deportiva, el año pasado había 45 inscritos. Este año hay 69. Eso significa que del año pasado a este

- A. se retiraron 14 personas.
- B. se inscribieron 14 personas más.
- C. se retiraron 24 personas.
- D. se inscribieron 24 personas más.

17. En un juego, cada jugador toma una ficha con un número y busca un compañero con otra ficha. Si los números suman 10, el grupo gana.



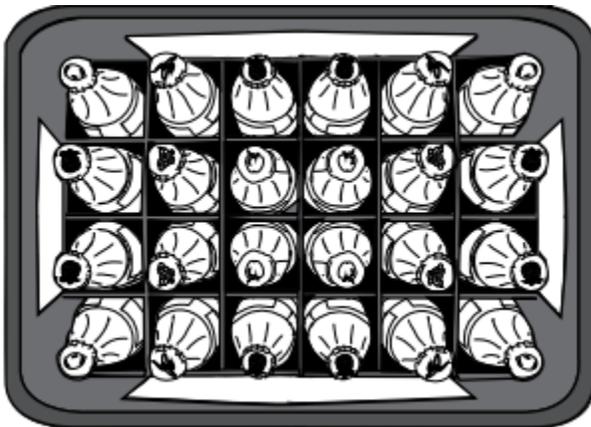
Estos son los grupos que se formaron con sus respectivas fichas. ¿Cuál o cuáles grupos ganaron?

- A. El grupo 1 solamente.
- B. El grupo 2 solamente.
- C. Los grupos 1 y 2, solamente.
- D. Los 3 grupos.

18. Francisco pagó un helado con una moneda de \$500 y otra de \$200 y no le sobró dinero. Si Francisco hubiera pagado con un billete de \$1.000, le habría sobrado.

- A. \$100
- B. \$200
- C. \$300
- D. \$500

19. En una embotelladora se empacan los jugos en canastas, como se muestra en la figura



¿Cuántas botellas contienen 3 canastas?

- A. 8
- B. 24
- C. 27
- D. 72

20. Pablo sumó el dinero que tenía: $\$500 + \$500 + \$500 + \500 La cantidad de dinero que tenía se puede expresar como

- A. 500×1
- B. 500×2
- C. 500×4
- D. 500×5

11. Referencias

- Paredes Labra, J. (2015).
La innovación y la tecnología educativa como base de la formación inicial del profesorado para la renovación de la enseñanza. *RELATEC*, 102.
- Alcaldía de Manizales . (2016). *Plan de Desarrollo 2016 - 2019*. Manizales: Alcaldía de Manizales.
- Andrade Escobar, C. (2011). Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y la formación de docentes. *Comité latinoamericano de matemática educativa*, 999 - 1007.
- Atehortúa Rincón, D. C., Fernández Rojas, N. N., & Rueda Bedoya, S. A. (2016). *Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer la multiplicación por una y dos cifras agrupando, a partir del uso de las tic, en niños entre 8 y 10 años del grado tercero de primaria del instituto pedagógico nacional de la ciudad de bogotá, i.p.n.* Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Blanco, E. V. (2013). *La lógica matemática en la educación infantil*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Brousseau, G. (1989). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. *Construction des savoirs*, 41 - 63.
- Campanario, J. M. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Investigación Didáctica*, 179 - 192.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donaldo Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 143 - 162.
- Colombia Aprende. (26 de Abril de 2016). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/88958>
- Espinoza, C. (22 de 12 de 2013). *Qué hacer para que su hijo piense matemáticamente*. Recuperado el 2017, de La Tercera: <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/que-hacer-para-que-su-hijo-piense-matematicamente/>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. New York: Board.

- Gómez, C. M. (1989). *Conceptos y numeración en la educación infantil*. Síntesis.
- González C., E. E. (2015). *Creación de cursos virtuales utilizando Moodle*. Aguadilla: Universidad de Puerto Rico.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Guatemala: Mc Graw Hill Education.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Iztapalapa: McGraw-Hill Interamericana.
- ICFES. (11 de 03 de 2016). *Icfes mejor saber*. Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9>
- ICFES. (2016). *Informe Nacional Saber 3°, 5° y 9° Resultados Nacionales 2009 - 2014*. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.
- Icfes. (2016). *Saber 3° Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016*. Bogotá.
- Jaramillo, G. E., & Perlaza, S. T. (2014). *Pensamiento numérico en la resolución de problemas algebraicos en los estudiantes del grado 8° del centro educativo politécnico la milagrosa, municipio puerto tejada (cauca)*. Cali: Universidad Católica de Manizales .
- Linares, A. R. (s.f.). *Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y Vygotsky*. Catalunya: Universidad Autónoma de Manizales.
- Marulanda Sarmiento, D. F. (2016). *Proyecto de aula como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento numérico en la enseñanza de las operaciones de adición y sustracción de números enteros mediado por las TIC*. 2016: Universidad Nacional de Colombia .
- Maza, C. (s.f.). Adición y Sustracción. En C. Maza.
- MEN. (1998). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). Los cinco tipos de pensamiento matemático. *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas y ciencias ciudadanas*, 66.
- Mil Aulas. (18 de 05 de 2018). *Mil Aulas*. Recuperado el 25 de 08 de 2018, de Mil Aulas : <https://www.milaulas.com/>
- Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (2009). *Saber 2009*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/proyectos/1737/article-194588.html>

- Moodle. (11 de 05 de 2018). *Acerca de moodle*. Recuperado el 25 de 08 de 2018, de Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle#Mundialmente_probado_y_de_confianza
- Morales M, L. Y., Gutierrez M, L., & Ariza N, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación del proceso enseñanza - aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 127 - 147.
- Ontoria Peña, M. (s.f). La plataforma Moodle: características y utilización en ELE. 913 - 921.
- Orton. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica Educare*, 15 - 29.
- Rojas Hincapié, C. A. (2015). *Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para el enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia .
- Romero, J. G. (2004). Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. El caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales. (*Tesis Doctoral*). Málaga, España.
- Ruíz, C., & Lozzada, J. (2011). *Estrategias didácticas para la enseñanza - aprendizaje de la multiplicación y división en alumnos de 1er año*. Trujillo - Venezuela: Universidad de los Andes núcleo universitario "Rafael Rangel".
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Moscú: Jonathan Anderson, Universidad de Flinders.
- Steiner, H. G. (1985). theory of mathematics education (TME): an Introduction. *For the learning of mathematics*, 11-17.
- Stephen Kemmis, R. M. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- Tobón Vélez, H. d. (2013). *Diseño e implementación de un curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza aprendizaje de las medidas de tendencia central en el grado 6 en la I.E. Inmaculada Concepción del municipio de Guarne, utilizando Moodle*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia .
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. París : UNESCO.
- Universia . (11 de 09 de 2017). *Universia Colombia*. Obtenido de <https://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2017/09/11/1155616/importante-enfoque-competencias-sistema-educativo.html>
- Vacchieri, A. (2013). *Programa TIC y Educación Básica*. Argentina: UNICEF.

Velasco González, T. (2011). Acercándonos desde la teoría a la suma y a la resta en educación infantil. *Pedagogía Magna*, 204 - 214.

Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.