

**DISEÑO DE UN MODELO TEÓRICO-PRÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 5°
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, DEL
MUNICIPIO DE SAN DIEGO CESAR.**

Elaborado por:

Vanessa María Oñate Socarras

(1062394356)

Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo (EPDAA)

Jurado

Julián Eliecer Rojas Portela

**UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA CIENCIA DE LA EDUCACION (ECEDU)**

Valledupar, Octubre de 2019

Resumen analítico especializado (RAE)

Título	Diseño de un modelo teórico-práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5° de la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, del municipio de San diego César.
Modalidad de trabajo de grado	Proyecto aplicado en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús.
Línea de investigación	Línea Pedagogía, didáctica y currículo. Esta línea pretende visibilizar modelos de aprendizaje autónomo desde la pedagogía, desde los escenarios tradicionales y con un enfoque hacia las prácticas pedagógicas en ambientes virtuales de aprendizaje, tomando como referente las experiencias de redes de aprendizaje y las de las redes académicas utilizando los medios y mediaciones desarrollados en la modalidad de Educación a distancia, propuestos por la UNAD.
Autores	Vanessa María Oñate Socarras (1062394356)
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Fecha	Mayo de 2019
Palabras clave	Aprendizaje significativo, Enseñanza de las matemáticas, Estrategias didácticas, Conocimientos previos, Rendimiento escolar.
Descripción	Proyecto aplicado, cuya línea de investigación es la Pedagogía, didáctica y currículo. El objetivo de este estudio es diseñar y aplicar un modelo teórico-práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5° de primaria de la I.E. Sagrado Corazón de Jesús, del municipio de San Diego, Cesar. Está

	<p>sustentado por autores como Bruner (2011), Ausubel (1973), Adell (2006), Huertas (2001), Guevara (2008), De la Torres (1995), Méndez (2016), entre otros.</p> <p>Para conocer el estado actual en cuanto a los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes en el área de las matemáticas, se aplicó un cuestionario como instrumento de recolección de información con la finalidad de realizar un diagnóstico que permitiera conocer las debilidades, fortalezas y la aplicación de la lógica en ejercicios prácticos de matemáticas. En el estudio, la población está integrada por dos cursos de quinto, los cuales constan de 40 estudiantes cada uno, para un total de 80. Se tomó igualmente una muestra de 10 docentes encargados de impartir las matemáticas como área del saber, con la finalidad de analizar qué modelo pedagógico emplean en su quehacer educativo y si tal modelo responde a las necesidades propias del aprendizaje de las matemáticas.</p>
Fuentes	<p>Al realizar la revisión bibliográfica se citaron autores como: Ausubel, D., Bruner, J., De Katele, J., Hernández, R., Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P., Méndez, C., Mood, A., Mota, D &Valles., Myers, D., Pérez, C., y Rodríguez, J.</p>
Contenidos	<p>Portada, RAE (Resumen analítico del escrito), Índice general, Introducción, Objetivos, Marco Teórico, Aspectos metodológicos, Resultados, Discusión, Conclusiones y recomendaciones, Referencias, Anexos.</p>
Metodología	<p>El enfoque que se utilizó para la realización de este proceso investigativo es el Cualitativo, porque de conformidad con el autor Rodríguez (2011) “es aquél que busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés</p>

	<p>práctico, es decir, con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva”. (p.13).</p> <p>Como tipo de investigación se planteó la investigación-acción educativa, porque es empleada por los educadores en su labor investigativa con fines de observación, análisis y reflexión.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>El desarrollo del proyecto de investigación permitió determinar conforme a las falencias y necesidades específicas del contexto académico, las estrategias de enseñanza y aprendizaje para diseñar e implementar un modelo teórico-práctico que favorezca el aprendizaje significativo de las matemáticas, están relacionadas con el uso de la tecnología en el aula y por fuera de esto, en el planteamiento de problemas cotidianos, en el uso de la motivación, en realizar un análisis previo del estado emocional de los estudiantes, en sus preocupaciones y preguntas con respecto a la materia y a su contenido, entre otros.</p>
<p>Referencias Bibliográficas</p>	<p>Adell, Adell, M. 2006. <i>Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes</i>. 2ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide</p> <p>Aebli, N. (2004). <i>Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo</i>.</p> <p>Alfaro, A; García, F; Hernández, A, & Molina, M. (2006). <i>Diseño de cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones</i>. Albacete.</p> <p>Disponible en http://www.redalyc.org/pdf/1696/169617616006.pdf</p> <p>Ausubel, D. (1973). <i>Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento</i>. En S. Elam (Comp.): <i>La educación y la estructura del conocimiento</i>. <i>Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza</i></p>

de las disciplinas que integran el currículum. Buenos Aires: Ediciones el Ateneo.

Beltrán, J. (1995). *Psicología de la Educación.* España: Editorial Marcombo

Bernal, S. et al. (2011). *Investigación Acción. Métodos de Investigación en educación especial.*

Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction.* Cambridge, MA: Harvard University Press. Trad. cast.: PARÉS, N. (1.969). *Hacia una Teoría de la Instrucción.* México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.

Bruner, J. (2011). *Aprendizaje por descubrimiento.* NYE U: Iberia.

Castejón, J. (2009). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. Implicaciones para la enseñanza en la Educación Secundaria.* 1ª ed. México: Editorial Club Universitario.

Coon, D. (2005). *Fundamentos de psicología.* 10ª ed. México: Editorial Thompson

De Katele, J. (1984). *Observar para educar. Observación y evaluación en la práctica educativa.* Madrid: Aprendizaje Visor.

La Torre, S. (1995). *Creatividad Aplicada. Recursos para una formación creativa.* Madrid: Escuela Española.

De Miguel, M. (Dir.) (2006). *Métodos y Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior.* Madrid: Ediciones de Universidad de Oviedo.

Fals, O. (1980). *La ciencia y el pueblo En: Investigación Participativa y Praxis Rural. Nuevos conceptos en educación y desarrollo comunal*. Lima: Mosca Azul Ediciones.

Guerra E. líder académico del programa de Comunicación Social y de la Escuela de Ciencias de la Educación

Guevara, Y. (2008). *Escuela: Del fracaso al éxito*. México: Editorial PAX

Guy, F. (2001). *El ciclo de la vida*. 6a ed. Cengage Learning Editores.

Hall, B. (1983) *Investigación participativa, conocimiento popular y poder: una reflexión personal La investigación Participativa en América Latina*. México: CREFAL.

Hernández, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4° ed. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R. Fernández, C. Y Baptista, P (1991). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R, Fernández C. Baptista, P. (2003). “*Metodología de la Investigación*”. Chile: Ed. Mc Graw Hill.

Huertas. (2001). Considera seis parámetros para la intervención motivacional en clase son: Tarea, Autoridad, Reconocimiento, Grupos, Evaluación y Tiempo.

Labatut, E. (2005). *Aprendizaje Universitario: un enfoque meta cognitivo*.

Manrique, L (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Tomado del Primer congreso Virtual Latinoamericano de Educación a distancia.

Mood, A. y Graybill, F. (1955). *Introducción a la teoría de la estadística*. Colección Ciencia y Tecnología. Aguilar S. A. Ediciones.

- Méndez, C. (2016). *Modelo teórico-práctico basado en la inteligencia emocional para el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de educación básica*. Maracaibo: Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín.
- Mota, D. y Valles, R. (2015). *Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria*. Acta Scientiarum. Education, vol. 37, núm. 1. Paraná: Universidad Estadual de Maringá.
- Myers, D. (2005). *Psicología social*. 7ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana
- Pérez, C. (2005). *Muestreo estadístico, conceptos y problemas resueltos*. Pearson Prentice Hall.
- Rodríguez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Revista Silogismo, núm. 08. Bogotá.

Tabla de contenido

Introducción	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
Objetivo general	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos específicos	¡Error! Marcador no definido.
Marco teórico	¡Error! Marcador no definido.
Aprendizaje significativo.....	¡Error! Marcador no definido.
Conocimientos Previos	¡Error! Marcador no definido.
Modificación de Esquemas Mentales	¡Error! Marcador no definido.
Aprendizaje de las matemáticas desde la teoría de Jerome Bruner ..	¡Error! Marcador no definido.
Representación Enactiva	23
Representación Icónica	23
Representación Simbólica.....	24
Aspectos metodológicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Enfoque de investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
Tipo de investigación:	¡Error! Marcador no definido.
Técnicas de investigación	¡Error! Marcador no definido.
Instrumentos de recolección de información	¡Error! Marcador no definido.
Población.....	¡Error! Marcador no definido.
Muestra	¡Error! Marcador no definido.
Análisis de los resultados.....	34
Conclusiones	43
Recomendaciones.....	45
Referencias	46

Índice de tablas

Tabla 1.....	45
Tabla 2.....	47
Tabla 3.....	48

Índice de figuras

Figura 1. <i>Solución de problemas</i>.....	46
Figura 2. <i>Multiplicaciones</i>.....	47
Figura 3. <i>Suma y resta</i>.....	49

Introducción

De acuerdo con los informes de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en el año 2012, uno de los mayores problemas que presentan los estudiantes de educación básica, tiene que ver con el aprendizaje y bajo rendimiento académico de las matemáticas. Muchas veces, esta problemática se relaciona con la metodología implementada por los docentes en los primeros años de escolaridad. Otras veces, se debe al desarrollo lógico de los contenidos matemáticos, que no se hacen paralelos con las estructuras lingüísticas,

La problemática descrita anteriormente, se ha presentado en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, ubicada en el municipio de San Diego, Cesar. En ese sentido, surge la necesidad de diseñar y aplicar una estrategia de aprendizaje basado en un modelo teórico-práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas de los estudiantes del grado 5° de primaria. Para alcanzar este propósito, la metodología a emplear se basa en un enfoque cualitativo, cuyo tipo de investigación es la investigación-acción que utiliza como instrumento de recolección de información, el cuestionario cerrado debido a las necesidades propias de la investigación, y como técnica de investigación la observación directa, pues requiere analizar una comunidad en su contexto natural.

En la estructura de esta investigación, se presenta cada uno de los componentes del estudio: la definición del problema, donde se realiza una descripción y diagnóstico de las causas que dieron origen al problema de las estrategias erróneas para impartir la enseñanza de las matemáticas; los objetivos del estudio, relacionados con la implementación de un modelo pedagógico de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y otras áreas relacionadas con esta, basado en ejercicios prácticos y comunes, y en herramientas tecnológicas.

La justificación, donde se hace una relación de las motivaciones académicas y personales para llevar a cabo el presente trabajo de investigación. Así como también, se describen los marcos teórico conceptual y el metodológico; este último, donde se especifica el enfoque y tipo de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de información utilizados, la población y muestra seleccionada.

Por otro lado, se hace un análisis e interpretación de los resultados, en cuanto a los instrumentos de recolección de la información aplicados a docentes y estudiantes. Se muestra la solución del problema objeto de estudio. Se plantea un modelo Teórico-Práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas de los estudiantes de 5° grado. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la propuesta. En las primeras se analizan las acciones realizadas con docentes y estudiantes, orientadas a la aplicación y evaluación del modelo diseñado para el logro de los objetivos planteados.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un modelo teórico-práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5° de primaria de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, del municipio de San Diego Cesar.

Objetivos específicos

- Identificar las estrategias de enseñanza que implementan los docentes en los estudiantes del grado 5° para favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas
- Determinar las estrategias de enseñanza y aprendizaje para el diseño del modelo teórico-práctico en aras de favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5 de primaria.
- Aplicar el modelo teórico-práctico para desarrollar actividades en las operaciones básicas de matemática en estudiantes de 5° grado.

Marco teórico

Se presenta un recorrido sobre algunas investigaciones que se han venido adelantando sobre la enseñanza de la matemática en sus enfoques pedagógicos y didácticos. La investigación titulada “Didáctica de la matemática basada en el diseño curricular de educación inicial-nivel preescolar, 2012”, realizado por María Eugenia Gómez Naranjo en la ciudad de León, España. Esta investigación se realizó bajo el enfoque mixto, descriptivo-interpretativo y expost-facto. En cuanto a los hallazgos de este estudio, se encuentra, la importancia que tiene para el cuerpo docente, su actualización y cualificación teniendo en cuenta todos los conocimientos adquiridos durante su proceso formativo universitario. De ahí, que se viera la necesidad de crear una propuesta programática con la cual se observaron los efectos positivos en el grupo experimental, tal como lo evidenciaron los resultados del pos- test.

Otro de los resultados encontrados en esta investigación estuvo relacionado con el amplio campo que abarca la didáctica de la matemática porque ésta no solo aborda aspectos técnicos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, sino que dentro de sus propósitos, está referido a la formación de la personalidad de la comunidad estudiantil que hace parte del proceso educativo, así como también, los aspectos culturales donde las temáticas deben relacionarse con el contexto y responder a las necesidades propias de los estudiantes. Es decir, que tanto los métodos de enseñanza como todo lo contemplado en el diseño curricular debe beneficiar a los estudiantes en aras de lograr un aprendizaje significativo.

Y finalmente, la manera en la que éste estudio aporta a la presente investigación, se basa en que los aprendizajes iniciales del área de las matemáticas son fundamentales no sólo para el progreso y avance sencillo de la asignatura, sino para el desarrollo cognitivo del niño, desde una edad temprana en la que se conjugan las estructuras de pensamiento y de funciones fundamentales.

Por otra parte, se encuentra la investigación realizada por los autores Jesús Cerda, María Fernández y Jesús Meneses en el 2014, cuyo trabajo se tituló “Propuesta didáctica con enfoque constructivista para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas”. La metodología aplicada en este trabajo estuvo basada en el enfoque cualitativo en el cual se hizo uso de la triangulación de los datos como técnica, además del diario de campo y las observaciones. Dentro de los instrumentos, se aplicaron entrevistas semiestructuradas, cuestionarios para identificar la opinión de los participantes y además unas pruebas de valoración.

En cuanto a los resultados obtenidos, se concluyó que los estudiantes mejoraron sus procesos de aprendizaje, especialmente el relacionado con la aplicación de operaciones básicas a situaciones problemas, en la medida que fueron implementándose nuevas estrategias de aprendizaje que les permitieron desarrollar su capacidad de concentración y para discriminar la información recibida. Así como también, la capacidad que tuvieron para resolver problemas a través del uso del lenguaje matemático, la expresión verbal, escrita y el análisis de la información; lo cual los llevo a hacer comparaciones a partir de la selección de información relevante en los datos, y las relaciones que pudieron establecerse entre éstos y las variables). En otras palabras, los estudiantes mejoraron sus procesos inductivos y deductivos; de reflexión, autoevaluación, autorregulación, así como también, se mejoraron las intervenciones y asesorías por parte del profesor.

En conclusión, los investigadores afirmaron que los estudiantes eran conscientes de las dificultades que tenían los mismos frente a la elaboración de representaciones, esquemas, gráficas, diagramas y mapas conceptuales; o lo que es lo mismo, en el empleo de las estrategias referidas a las técnicas de estudio y aprendizaje autónomo; todo lo cual les permitió construir conocimiento desde una postura u orientación constructivista.

Si bien, el aporte del anterior trabajo a este estudio se fundamenta en la importancia que tiene incorporar situaciones problemas cotidianas, que requieran una mayor apropiación del saber por parte de los estudiantes y lograr con esto, que los mismos se motiven e interesen, y puedan darle un significado y sentido a lo que aprenden y a las experiencias que tienen en la construcción del conocimiento.

Ahora bien, en el contexto nacional, se encuentra el trabajo de investigación de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales realizado por Jair Hoyos en el 2015, titulado: “Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la I.E. José Asunción Silva del municipio de Medellín”. La metodología empleada por el investigador se basa en un estudio de investigación práctico y experimental. Basado en el estudio de casos.

Las conclusiones obtenidas por el investigador son varias, entre éstas: que al insertar situaciones cotidianas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; se logra que los estudiantes desarrollen de manera más eficiente, su comprensión numérica y sistemas numéricos que aunque resultan ser muy complejos; puede ser más entendible, toda vez que el estudiante aplica sus conocimientos a situaciones reales que demandan una transferencia del conocimiento a los diferentes campos donde se desenvuelve.

Asimismo, este autor afirma que el contacto con los docentes, le permite al estudiante una mejor construcción del conocimiento, en los procesos complejos de pensamiento y la construcción de sus propias conclusiones, de esta manera se logra capturar su atención y mejorar su aprendizaje en matemáticas.

Como aporte de este trabajo en la investigación, se relaciona a la forma de hacer del aprendizaje de las matemáticas una experiencia significativa y enriquecedora, el cual es fundamental para llevar a cabo diversas prácticas comunes en el diario vivir y en los distintos campos del saber en el que se desempeñan los seres humanos.

La investigación de Jhon Saldarriaga, titulada “Modelos didácticos para la enseñanza de las matemáticas básicas, 2012, Medellín”, permite observar que la metodología aplicada en este trabajo consistió en la recolección de datos de carácter académico, con la finalidad de determinar el conocimiento real en el área de todos y cada uno de los estudiantes. En cuanto a los resultados, uno de los más importantes fue desde el punto de vista de las calificaciones, pues se utilizó el método de colaboración, en la que los estudiantes más aventajados realizaban los talleres con los menos aventajados, y acompañados siempre por el docente.

En relación con sus conclusiones, este autor encontró que la mayoría de los estudiantes tomó con seriedad el desarrollo de la propuesta, dedicándole tiempo y esfuerzo para obtener mejores resultados en su aprendizaje; lo cual se reflejó notablemente en la participación de los estudiantes en la clase y en los talleres.

De la experiencia del autor, es preciso resaltar que la utilidad para esta investigación, radica en la importancia que debe tenerse en relación con el rol del docente en el siglo XXI quien se convierte en un mediador y un guía, que realiza un acompañamiento constante y significativo a sus estudiantes, pero debe contribuir a que el mismo encuentre por sí mismo, la respuesta o solución a los problemas planteados en el campo de las matemáticas, valiéndose de estrategias como el trabajo en grupos colaborativos en el aula.

Posteriormente, se definen las categorías de la presente investigación de acuerdo a los autores que han abarcado de manera profunda, lo relacionado con el aprendizaje significativo, los conocimientos previos, los esquemas mentales y el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo a la teoría de Brunner.

Aprendizaje significativo

Según la teoría Ausubeliana, se entiende por aprendizaje significativo “el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o formación con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje. (Ausubel D. , 1976, pág. 211)

Esta teoría entonces, indica que el aprendizaje significativo es el proceso de adquirir conocimientos nuevos que le resultan relevantes al aprendiz, que adquiere significado desde la perspectiva cognitiva. Igualmente, en la teoría de este autor:

Se plantean aspectos esenciales a tener en cuenta en el proceso de enseñanza y específicamente, en la organización del contenido; este último que debe tener sentido o ser significativo, ya que, por el contrario, no tiene valor y se dificulta su transferencia por carecer de interés para él: En ese sentido, sugiere que los estudiantes realicen aprendizajes significativos por sí mismos o lo que es lo mismo, que aprendan a aprender. Así garantiza la comprensión y la facilitación de nuevos aprendizajes. (Ausubel, 1976, p. 211).

Lo anterior quiere decir que el estudiante debe estar en capacidad de apropiarse las ideas y los conceptos básicos del material que se le presente. Es por ello, que el aprendizaje tiene que ser importante para los estudiantes, para que se despierte en ellos el interés por apropiarse de

los conceptos que se manejan en las áreas específicas del saber, para que los puedan aplicar en los distintos campos de la vida cotidiana. Es por esto que para (Moreira, 1997):

La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz, es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo. Pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables (p. 35).

Esto sugiere que el aprendizaje significativo debe mirarse desde otro ángulo, es decir, teniendo en cuenta algunos factores como los conceptos y las ideas novedosas, que son los que influyen en el proceso de adquirir conocimientos. Sin embargo, (Ausubel D. , 1976) sostiene que:

Lo que se aprende son palabras o símbolos, conceptos o proposiciones. Dado que el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de concepto y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo (p. 214)

Con esto, el autor establece que la base fundamental del aprendizaje significativo es el lenguaje, pues requiere de la verbalización y la comunicación entre los individuos que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (educador-educando). Además, (Ausubel D. , 1976), explica que “la exposición verbal es en realidad la manera más eficiente de enseñar la materia de estudio y produce conocimientos más sólidos y menos triviales que cuando los alumnos son sus propios pedagogos” (p. 214).

Es preciso anotar que la teoría del Aprendizaje Significativo tiene importantes consecuencias pedagógicas, entre esas la introducción de elementos que le aportan significativamente a los conocimientos nuevos adquiridos

Finalmente, los conceptos anteriores son de gran relevancia dado que el propósito de esta investigación es lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado quinto de primaria a partir del diseño de un modelo teórico-práctico para el aprendizaje de las matemáticas; lo cual brinda la oportunidad de que los mismos, construyan sus propios conocimientos a partir de las enseñanzas previas impartidas en el aula escolar, además de lograr el desarrollo efectivo del pensamiento lógico-matemático.

Conocimientos previos.

Al hacer referencia al concepto de conocimientos previos, se puede establecer que son aquellos que se consideran fundamentales para adquirir conocimientos nuevos. De ahí que (Ausubel & Hanesia, 1983) afirmen que:

La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos, ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva (p. 7).

Es decir, que, en cuanto a conocimientos previos, el educando al momento de adquirir enseñanzas nuevas, ya debe tener nociones básicas de un aprendizaje en particular, puesto que el conocimiento suele ser jerarquizado; esto se puede explicar en un ejemplo simple: para realizar la operación matemática básica de la división, es necesario saber previamente cómo hacer una resta, una suma y una multiplicación.

En este mismo orden de ideas, para (Mota y Valles, 2015) el concepto de conocimiento previo está arraigado al enfoque cognitivo del aprendizaje, razón por la cual “Está estrechamente relacionado con lo que ese enfoque denomina aprendizaje significativo, en consecuencia, para poder ahondar en el conocimiento previo, se debe tener clara la noción del enfoque cognitivo del aprendizaje y de lo que se conoce dentro de éste como aprendizaje significativo”. (Mota y Valle, 2015, p. 88).

Lo anterior, es fundamental para determinar los conceptos que los estudiantes traen referente al tema que se va a tratar. Además, porque con este diagnóstico inicial de los conocimientos previos, es posible lograr un aprendizaje que sea transferible a los diversos contextos donde el estudiante se desenvuelve; haciendo un proceso de transición entre lo nuevo y lo que se tenía dentro de la estructura mental, llevando a cabo procesos de asimilación y acomodación del conocimiento.

Modificación de esquemas mentales.

Al momento de referirse a los esquemas mentales, es preciso traer a colación lo afirmado por (Ausubel D. , 1976) quien afirma que:

Para lograr un aprendizaje significativo en la organización del contenido, es necesario incluir las siguientes variables cognoscitivas: La primera se refiere al anclaje de los materiales, es decir, a la relación que debe existir entre el nuevo material y las ideas inclusivas o conceptos previos. La segunda variable es “la discriminabilidad del material novedoso respecto a los conocimientos establecidos y hace posible el aprendizaje significativo” (p. 230).

Esto quiere decir, que los nuevos conceptos que llegan a las estructuras mentales, deben producir unos cambios en los conceptos que, sobre el tema, manejan los estudiantes puesto que,

sobre éstas, deben desarrollarse las operaciones formales para poder desarrollar la imaginación creativa.

Aprendizaje de las matemáticas desde la teoría de Jerome Brunner.

En lo concerniente al aprendizaje de las matemáticas, el autor Brunner (1966) fue quien expuso la teoría que más se acerca a esa finalidad. En ese sentido, plantea que el enfoque de éste aprendizaje se materializa en la representación cognoscitiva de los conceptos matemáticos. De acuerdo con (Bruner, 1966):

Si bien, este interés por los procesos cognoscitivos humanos, son definidos por él y otros autores colaboradores, como los medios a través de los cuales los seres humanos obtienen, retienen y transforman la información que proviene del medio; fomentando así, las bases de una versión más pedagógica que permitiera la reestructuración de las matemáticas escolares hacia la década de los 60, aunque ya desde 1956 se venía trabajando en esta línea. (p. 24).

Su enfoque se materializa en la representación cognoscitiva de los conceptos matemáticos. Si bien, este interés por los procesos cognitivos humanos, son definidos por él y otros autores colaboradores:

Como los medios a través de los cuales los seres humanos obtienen, retienen y transforman la información que proviene del medio; fomentando así, las bases de una versión más pedagógica que permitiera la reestructuración del currículo de las matemáticas escolares hacia la década de los 60, aunque ya desde 1956, se venía trabajando en esta línea. (p. 24).

Frente a lo anterior, Bruner describe la importancia de la representación de los conceptos en la estructuración de la enseñanza de las matemáticas no solo escolares, sino también a nivel

general, específicamente a través de tres modos de representación: enactiva, icónica y simbólica, las cuales se describen y analizan en lo que compete a continuación:

Representación enactiva.

Se origina a través del uso de respuestas motrices para explicar eventos o hechos pasados en una forma material, tangible o concreta para dar explicación a un concepto, es por esta razón que se observa en algunas personas y sobre todo en los niños, el uso de las manos, dedos o cualquier otro material de fácil manipulación, para desarrollar las operaciones aritméticas fundamentales.

El enactivo es un modo altamente manipulativo que opera solamente a través de la acción, por ejemplo, la manipulación de materiales concretos para el inicio del aprendizaje de la adición de números naturales. La representación enactiva es la más elemental, la menos elaborada, se cree que este modo es la única manera por la que los niños pequeños pueden recordar las cosas, pero puede poseerla tanto el adulto como el niño. (p. 124)

Del concepto anterior puede afirmarse que corresponde al período sensorio y motor, planteado por Jean Piaget, el cual corresponde al primer año de vida. Este período de representación tiene lugar a medida que los niños se enfrentan a cambios cognitivos.

De allí, pues que, en el presente proyecto aplicado, este tipo de representación enactiva se evidencie en el diseño del modelo teórico-Práctico, toda vez que los estudiantes a través de éste, puedan desarrollar una serie de actividades que requieran esta representación que es la primera fase del desarrollo lógico del pensamiento matemático.

Representación icónica

Esta representación separa un paso de lo concreto y físico para entrar al campo de las imágenes mentales, que representa una analogía de lo que Piaget denomina esquemas mentales,

donde las personas tienen la facultad de representar, no solo mentalmente, sino también gráficamente, los conceptos matemáticos para internalizarlos de una manera más efectiva. En la mayoría de los casos en los que se resuelven problemas tanto sencillos como complejos se recurre al uso de gráficos para ayudar al alumno a comprender holísticamente la estructura del problema, en esta etapa se da el tránsito de las operaciones concretas a las operaciones formales.

Se recupera en la memoria como una imagen mental figurativa que permite no sólo recordar el hecho, sino también recrearlo mentalmente cuando sea necesario, de manera abreviada, presentando únicamente los detalles más importantes. Por ejemplo, un niño que no necesita utilizar materiales concretos para calcular $4 + 9$, pero que mentalmente visualiza aquellos objetos para obtener la respuesta. En esta etapa el lenguaje es cada vez más importante como medio de pensar, ya que se desarrolla paralelo al pensamiento lógico matemático.

Lo planteado en las líneas anteriores, es de gran importancia en el proceso de enseñanza, porque se hace necesario comprender que el paso de las operaciones concretas a las operaciones formales, no tienen un límite exacto en el desarrollo lógico del pensamiento matemático; por lo que siempre hay que hacer una especie de transición entre estas dos etapas porque en muchos casos, el estudiante queda moviéndose entre estos dos momentos hasta cuando haya una maduración de los conceptos en las operaciones formales.

Representación simbólica

Finalmente, se tiene la representación simbólica, la cual implica un nivel mayor de abstracción que en palabras de (Bruner, 1966):

Es la tercera forma de capturar las experiencias en la memoria, se posibilita sobre todo por la aparición de la competencia lingüística, y es precisamente en este modo de representación,

donde se debe tener cuidado en el proceso didáctico de la Matemática, puesto que el aprendizaje del estudiante se debe llevar a través de un proceso gradual, para la comprensión y aplicación del lenguaje matemático en forma oral y escrita, para evitar errores que ocasionarían un total analfabetismo numérico, que también es agudizado por el uso de pedagogías tradicionales caracterizadas por el formalismo simbólico, las cuales impiden el desarrollo normal de los conceptos matemáticos en niños, e incluso en los adultos. (p. 128)

Es por esta razón el conocimiento matemático va acompañado del desarrollo lingüístico. En otras palabras, la etapa de las operaciones formales, se caracteriza por la aparición del lenguaje matemático que se debe desarrollar paralelamente con el desarrollo lingüístico, razón por la cual, los derechos básicos de aprendizaje de las matemáticas, aparecen junto con los derechos básicos del lenguaje.

Aspectos metodológicos

Enfoque de investigación

Para esta investigación, se utilizó un enfoque Cualitativo, porque según (Rodríguez, 2011) éste “busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva” (p. 13). Se puede inferir entonces, que en los estudios cualitativos tienen por objeto comprender de manera singular a las personas y a las comunidades, analizadas desde su contexto y realidad social, tal cual como ésta es vivida, a partir de sus creencias y sentimientos.

Explica (Rodríguez, 2011), que las investigaciones con enfoques cualitativos presentan las siguientes características: pretenden generar teoría partir de los resultados obtenidos desde una perspectiva histórica y dinámica. Además, con este enfoque se comprende y reconstruye el pasado a través del análisis que se hagan de las diversas situaciones; así como se logra desde una metodología netamente naturalista; estudiar a las personas y a los grupos en su ambiente natural y en la vida cotidiana.

De las características mencionadas se puede establecer entonces, que el enfoque cualitativo es humanista, porque le permite al investigador estrechar vínculos con las comunidades y personas de manera individual, a través de un análisis del contexto en el cual se desarrollan de manera integral. Para apoyar la descripción anterior, explica (Sandoval, 2002), que “por esta vía emerge, entonces, la necesidad de ocuparse de problemas como la libertad, la moralidad y la significación de las acciones humanas, dentro de un proceso de construcción socio-cultural e histórica, cuya comprensión es clave para acceder a un conocimiento pertinente y válido de lo humano”. (Sandoval, 2002, pág. 16).

Es pertinente establecer, además, que el enfoque cualitativo de una investigación es de tipo descriptivo, puesto que, al estudiar y analizar una persona o un grupo de ellas, los datos obtenidos son producto de las observaciones del actuar, de las narraciones o de las expresiones propias de las personas estudiadas en su entorno. De ahí, que las apreciaciones de (Blasco y Pérez, 2007) cobren importancia en este proyecto, porque ellos señalan que:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en las que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes (p.25).

Tipo de investigación

Este proyecto es de tipo de investigación descriptivo, y se utilizó el método de la investigación-acción educativa, que de acuerdo con (Bernal, 2011), “se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio” (p. 2). Lo anterior significa que, necesariamente los educadores emplean este tipo de investigación cuando su función educadora e investigativa se realiza con base en actividades en el interior del aula escolar, las cuales son objeto de observación, análisis y reflexión.

Se puede afirmar que una de las características principales de este tipo de investigación es que es participativa y, por ende, fomenta el espíritu crítico. Al respecto, Kemmis y McTaggart (1988), citado por Bernal et al. (2011), anuncian que:

La investigación acción posee una serie de características, entre las cuales se pueden destacar: que induce a teorizar sobre la práctica, es un proceso sistemático de aprendizaje, somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones, es colaborativa y participativa (p.4).

La investigación-acción educativa también tiene un propósito, el cual consiste en la reestructuración del discurso. De conformidad con (Bernal, 2011), este tipo de investigación “es un poderoso instrumento para reconstruir las prácticas y los discursos sociales” (p.5). Es por ello que el objetivo general de esta investigación, está encaminado a diseñar un modelo teórico-práctico para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5° de primaria de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, del municipio de San Diego Cesar, con el fin entre otras cosas, de cambiar la percepción que tienen los estudiantes de esta institución, frente al aprendizaje de las matemáticas, adoptando y utilizando las estrategias educativas que propendan a generar el interés y potenciar las habilidades lógicas y matemáticas.

Técnicas de investigación

Se utilizó como técnica la observación directa, porque permite hacer una recolección de los sucesos sociales y educativos que tienen lugar en el aula de clases; además de observar las actividades y el rendimiento escolar que llevan a cabo los educandos diariamente.

De acuerdo con (De Katele, 1995), la observación “hace referencia a un principio organizador, principio que atraviesa el proceso de planificación, la recogida de información y sobre todo, la fase de análisis y de interpretación; requiere atención voluntaria, selectiva, inteligente, orientado por un proceso terminal u organizador” (p. 45).

Respecto a lo anterior, es preciso afirmar entonces que la finalidad de la observación como técnica de recolección de información, es ser el instrumento que permita tener la conexión con el

problema investigado y percibirlo por medio de los sentidos, para posteriormente, llegar a una conclusión objetiva de los hechos observados. Igualmente permite estudiar los fenómenos y situaciones de manera espontánea, sin la necesidad de llevar a cabo experimentación artificial. Y es por tal razón, que para la presente investigación es de gran utilidad esta técnica.

Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de la información de los acontecimientos que ocurrían en el aula, se diseñaron talleres de matemáticas basados en ejercicios prácticos y tomados de libros propios de esta área, con la finalidad de conocer el estado actual de los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús y reflexionar sobre el problema investigado, con la intención de identificar de manera inicial, sus capacidades creativas, analíticas, así como su agilidad y destreza mental, en lo que respecta al campo de las matemáticas.

De igual forma se utilizó como instrumento el cuestionario cerrado a educadores que imparten esta área específica del conocimiento y a los estudiantes, con el objetivo de Identificar las estrategias de enseñanza que implementan los docentes en los estudiantes del grado 5° para favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas; determinar las estrategias de enseñanza y aprendizaje para el diseño del modelo teórico-práctico en aras de favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5 de primaria; aplicar el modelo teórico-práctico para desarrollar actividades en las operaciones básicas de matemática en estudiantes de 5° grado, y evaluar el impacto modelo teórico-práctico en aras de verificar si favoreció o no el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Para los autores (Alfaro, García, Hernández, & y Molina, 2006) “Un cuestionario es un proceso estructurado de recogida de información a través de cumplimentación de una serie de

preguntas; son documentos que recogen de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en objetivo de la encuesta”. (p. 3).

Lo anterior, evidencia que para la realización de un cuestionario se deben tener como base de las preguntas las variables que integran la investigación, con el objetivo de determinar los factores que inciden en el problema.

Población

Con la finalidad de llevar a cabo el presente proyecto, se tuvo en cuenta la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús del municipio de San Diego, Cesar, cuya población está compuesta por 640 estudiantes en sus dos jornadas académicas matinal y vespertina.

Muestra

Para la aplicación de los instrumentos de recolección de la información que permitiera responder al problema planteado, se seleccionó como muestra 40 estudiantes del grado 5°el cual está conformado por 14 niños y 26 niñas, partiendo del hecho de que es uno de los grados que mayor dificultad presenta en las matemáticas, según los reportes académicos presentados. Además, participaron 6 docentes que imparten el área de las matemáticas en la institución.

Fases de investigación

Las fases de la investigación comprenden los procesos que permiten desarrollar paso a paso y de manera secuencial el estudio. Ellos contemplan: en la **primera fase**, el proyecto se realizó atendiendo las generalidades del conocimiento científico, el tema, el problema y su respectiva formulación o pregunta; posteriormente se realizaron la justificación, objetivos de la investigación-objetivo general y específicos. Esta primera etapa culminó con la elaboración del marco de referencia.

La segunda fase, se desarrolló con la presentación y revisión del marco de referencia: teórico y de antecedentes internacionales como nacionales; igualmente, estuvo integrada por el diseño de la investigación o metodología, con su enfoque, tipo de estudio, técnicas e instrumentos, población, muestra, entre otros, con su posterior revisión y aprobación. Finalmente, **la tercera fase**, comprendió el diseño y aplicación de una propuesta pedagógica, como alternativa como solución del problema, la sistematización de información, la revisión general del proyecto de investigación, la asesoría del informe final para lectura de jurados.

Resultados

Se identificaron las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas y se encontró que todo se reduce a los modelos tradicionales de aprendizaje y la realización de ejercicios y problemas que no se relacionan con el contexto de los educandos, lo que ha generado una apatía de los mismos hacia las matemáticas.

Realizada la prueba diagnóstica a los estudiantes del grado 5° tomados como muestra, y analizadas las falencias presentadas, se procedió a aplicar el modelo teórico-práctico integrado por diversas actividades basadas en operaciones matemáticas básicas, planteando ejercicios, estrategias, actividades y situaciones que despertaran el interés de los estudiantes por esta área del saber; igualmente, durante la aplicación se les enfatizó cuál es la verdadera importancia de las matemáticas en la cotidianidad de las personas. En ese sentido, los ejercicios se relacionaron con acontecimientos comunes para ellos, como ir a una tienda a adquirir algún producto, calcular el peso y las medidas de un objeto, etc. Lo anterior indica que todos los objetivos propuestos en el trabajo de investigación, fueron logrados y alcanzados en su totalidad.

Discusión de los resultados

De manera general se observó que la mayoría de los estudiantes del grado 5°, tomados como muestra (40 estudiantes) para la realización del diagnóstico de conocimientos previos, tienen serias dificultades para identificar los elementos que le son propios a cada operación básica. Igualmente se encontró que no hacen esfuerzos mínimos por comprender los problemas que en el ejercicio se plantearon, lo que permitió observar su desinterés por el área de las matemáticas. Los datos obtenidos, se sintetizaron en las siguientes tablas y figuras:

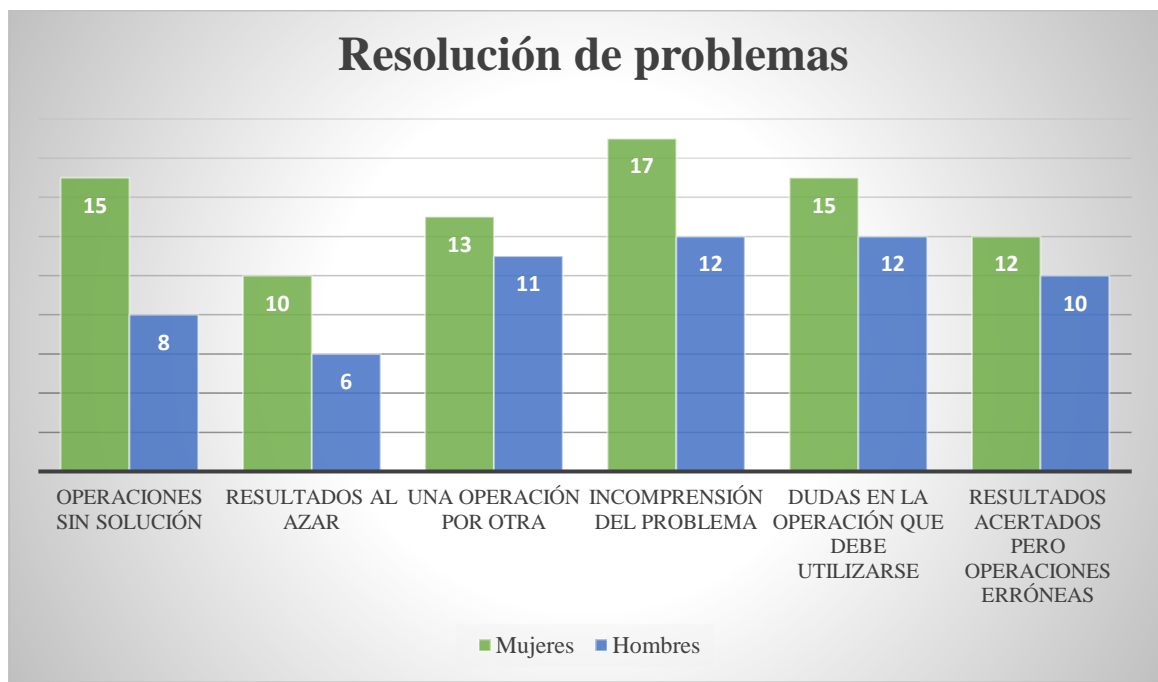
Tabla 1

Datos de los estudiantes con problemas en las matemáticas		
Indicadores	N° de estudiantes mujeres	N° de estudiantes hombres
Resolución de problemas		
-Falta de planteamiento, realizan operaciones con los números sin primero buscar una solución.	15	8
-Escoger el resultado que les parece más conveniente y al azar.	10	6
-Utilizan una operación por otra.	13	11
-No comprenden el texto del problema.	17	12
-Existen dudas en la operación que se debe utilizar, prueba en sumas, restas, multiplicaciones y luego escogen el resultado que les parece más conveniente.	15	12
-Resultado aparentemente acertado pero equivocado al	12	10

observar como realizan las operaciones.		
---	--	--

Indicadores de resolución de problemas. Fuente propia.

Figura 1



Resolución de problemas matemáticos. Fuente propia.

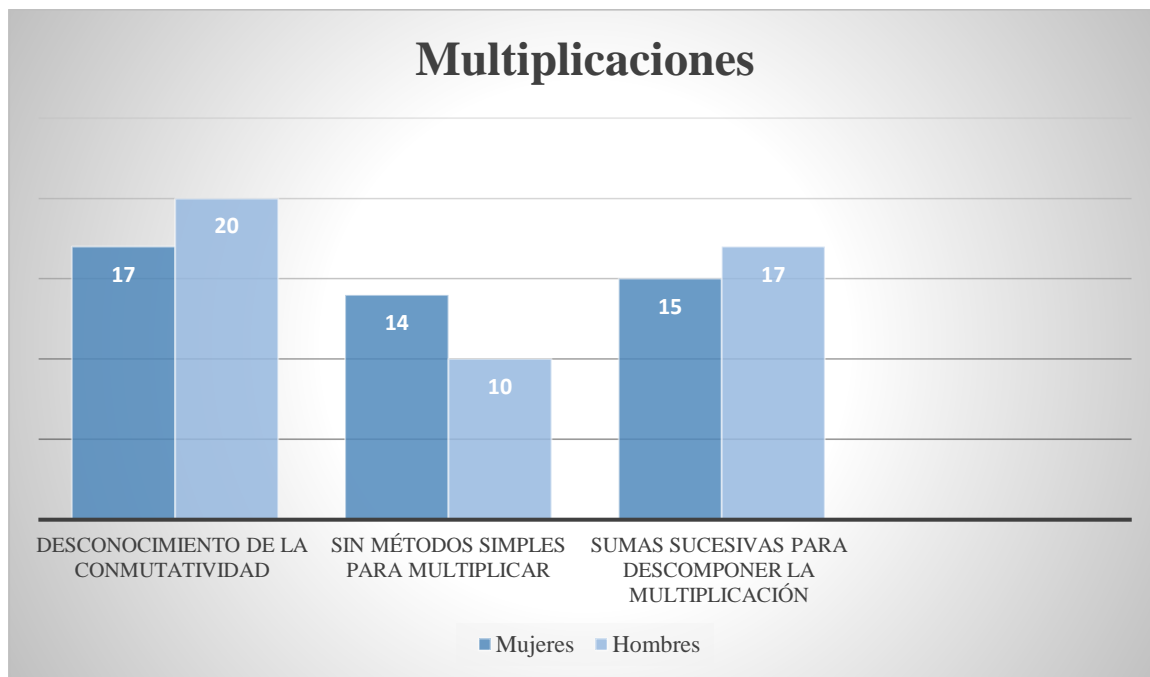
La figura anterior permite observar que una de las mayores falencias de los estudiantes está relacionada con la incomprensión de los problemas matemáticos presentados.

Tabla 2

Datos de los estudiantes con problemas en las matemáticas		
Indicadores	N° de estudiantes mujeres	N° de estudiantes hombres
Multiplicaciones		
-No saben que 4×7 tiene el mismo resultado que 7×4 , es decir, que desconocen la conmutatividad.	17	20
-Comienzan siempre a multiplicar desde el 1 hasta llegar a la cantidad buscada, sin tener otro método más simple.	14	10
-Realizan sumas sucesivas, descomponiendo la multiplicación hasta obtener el resultado	15	17

Indicadores de operaciones básicas con multiplicaciones. Fuente propia.

Figura 2



Problemas matemáticos con multiplicaciones. Fuente propia.

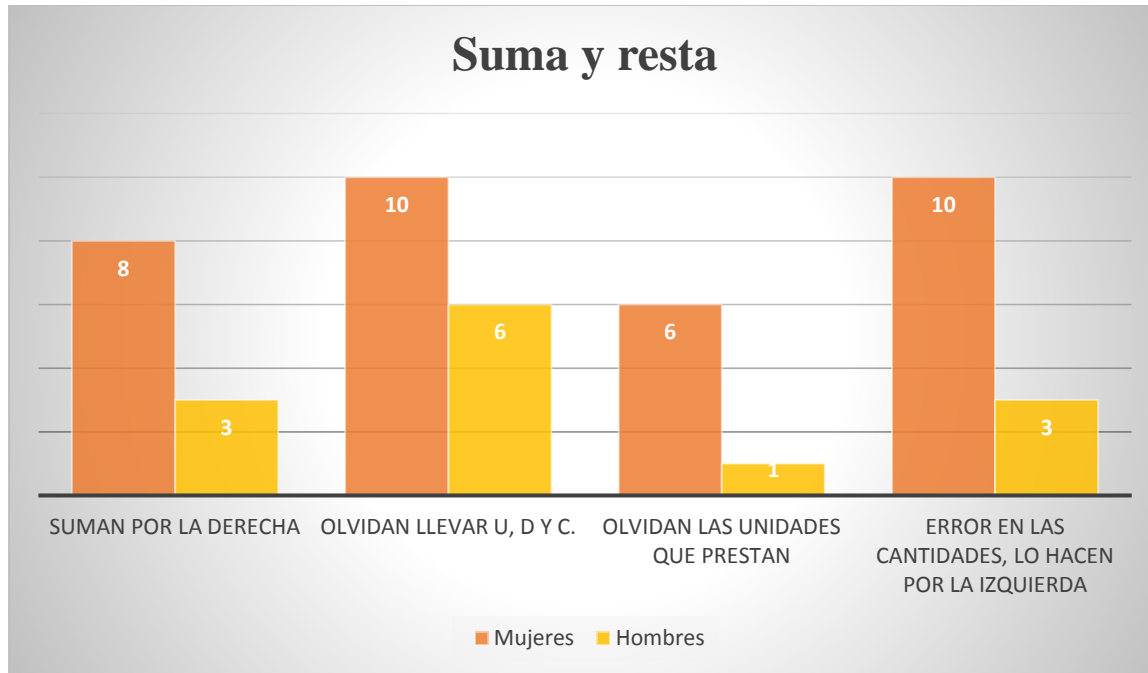
De acuerdo a la figura, la dificultad que mayormente presentan los estudiantes tiene que ver con la propiedad de la conmutatividad en la realización de multiplicaciones, la cual consiste en que los factores se pueden multiplicar en cualquier orden y el producto (resultado) siempre es el mismo. Ejemplo de ello sería: $4*5=20$, o $5*4=20$.

Tabla 3

Datos de los estudiantes con problemas en las matemáticas		
Indicadores	N° de estudiantes mujeres	N° de estudiantes hombres
Suma y resta		
-Colocan los sumandos por la izquierda y suman por la derecha.	8	3
-Se olvidan de llevar las unidades, decenas o centenas.	10	6
-Olvidan las unidades que prestan.	6	1
-Equivocación al colocar las cantidades, lo hacen por la izquierda.	10	3

Indicadores de operaciones básicas con suma y resta. Fuente propia.

Figura 3



Ejercicios aplicados de suma y resta. Fuente propia.

De la figura se puede observar que los educandos presentan dificultades en las operaciones básicas de suma y resta, especialmente al momento de reconocer las unidades, decenas y centenas, como también en el cálculo de las cantidades.

Otros aspectos para considerar

Aplicada la prueba diagnóstica a los estudiantes del grado 5° tomados como muestra, y analizadas las falencias presentadas, se procedió a aplicar el modelo teórico-práctico integrado por diversas actividades basadas en operaciones matemáticas básicas, planteando ejercicios, estrategias, actividades y situaciones que despertaran el interés de los estudiantes por esta área del saber; igualmente, durante la aplicación se les enfatizó cuál es la verdadera importancia de las

matemáticas en la cotidianidad de las personas. En ese sentido, los ejercicios se relacionaron con acontecimientos comunes para ellos, como ir a una tienda a adquirir algún producto.

Igualmente los docentes licenciados en matemáticas, basados en los resultados pudieron observar, que en el escenario educativo y de acuerdo a la metodología tradicional en la enseñanza de las matemáticas que han empleado, ellos ostentan un papel privilegiado del que el alumno no goza respecto a los conocimientos propios del área, aunque éste último tenga algunas nociones, los contenidos impartidos no han sido los adecuados para el nivel académico en que los estudiantes se encuentran o en algunos casos, no toman en cuenta los conocimientos previos de los escolares o las falencias con las que proviene del grado anterior.

Conclusiones

En primer lugar y con base en la prueba diagnóstica, se puede inferir que las estrategias pedagógicas que emplean los educadores para impartir las matemáticas tienden a la tradicionalidad, a que los estudiantes vean en el proceso de aprendizaje una asignatura aburrida, compleja, que nunca comprenden, y a la que incluso, le tienen temor. El fundamento de la afirmación anterior está soportado en las teorías sobre el aprendizaje significativo de Ausubel, quien explicó que: “Se plantean aspectos esenciales a tener en cuenta en el proceso de enseñanza y específicamente, en la organización del contenido; este último que debe tener sentido o ser significativo, ya que, por el contrario, no tiene valor y se dificulta su transferencia por carecer de interés para él: En ese sentido, sugiere que los estudiantes realicen aprendizajes significativos por sí mismos o lo que es lo mismo, que aprendan a aprender. Así garantiza la comprensión y la facilitación de nuevos aprendizajes. (Ausubel, 1976, p. 211).

Pero comúnmente esto se debe a la falta de practicidad y correlación de las matemáticas con las actividades diarias de los estudiantes, pues países en donde se les enseña a los jóvenes desde una edad temprana a darle soluciones a los problemas que en el contexto se pueden presentar, conlleva a que se despierte en el alumno el reto e interés por plantear las distintas formas en responder a los cuestionamientos que le surjan en esa área del saber y comprender de esta manera, la relevancia que tienen las matemáticas para los seres humanos, analizando que la comprensión de este campo le ha permitido a las sociedades avanzar de manera significativa.

Como parte de los resultados hallados, se encontró que la mayoría de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del grado 5°, obedece a la carencia de conocimientos fundamentales en los grados anteriores, y a medida que avanzan a grados diferentes, esos vacíos permanecerán presentes. Esto permitió corroborar las afirmaciones de Ausubel y

Heisen (1983), y ponerlas en discusión con los hechos encontrados. Los autores sostuvieron que “La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos, ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva (p. 7)”.

En segundo lugar, y una vez aplicado el cuestionario a los estudiantes del grado 5°, se determinó conforme a las falencias y necesidades específicas del contexto académico, las estrategias de enseñanza y aprendizaje para diseñar e implementar un modelo teórico-práctico que favorezca el aprendizaje significativo de las matemáticas, están relacionadas con el uso de la tecnología en el aula y por fuera de esto, en el planteamiento de problemas cotidianos, en el uso de la motivación, en realizar un análisis previo del estado emocional de los estudiantes, en sus preocupaciones y preguntas con respecto a la materia y a su contenido, entre otros.

Posteriormente, con la aplicación del modelo teórico-práctico para llevar a cabo actividades básicas con los estudiantes, se puede concluir que la enseñanza o el impartir conocimientos a los aprendices debe responder a los avances y necesidades del medio social, que el trabajo del educador no debe limitarse al tradicionalismo, sino que es necesario que haya interacción dentro del aula, que despierte el interés por aprender, por ser propositivos e independientes.

Finalmente, durante fase de implementación del modelo teórico-práctico se evidenciaron cambios en los estudiantes, pues con los distintos talleres y actividades, su visión acerca de las matemáticas cambió, comprendiendo principalmente la importancia de aprender para la vida y no para el momento; estudiando con antelación, interesándose por investigar e ir un paso delante de su docente. Incluso, un estudiante manifestó que esta manera de aprender las matemáticas le ha

servido para ayudar a sus padres en la tienda de abarrotes todos los días y aumentar la productividad y la agilidad en sus ventas.

Recomendaciones

A modo de recomendación, se sugiere que los educadores de las distintas disciplinas del saber les brinden protagonismo a sus estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y apelen a modelos pedagógicos (como el Constructivismo) que contribuyen a que los procesos educativos sean dinámicos, críticos, analíticos y participativos. Para lograrlo, deberá apoyarse de las distintas herramientas que el ingenio humano del siglo XXI ha creado, entre éstas la informática y las Tecnologías de la Información (TICS).

Igualmente, es necesario que la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús se valga de las Tecnologías de la Información (TIC), para dinamizar el aprendizaje y cambiar el ambiente frecuente de las aulas de clases. Como recomendación final, a los docentes que imparten el área de las matemáticas se les sugiere emplear distintos medios para llevar a cabo la enseñanza, y de paso, hacer de sus clases una actividad placentera para los alumnos, que no se vea limitada a explicar temas y evaluar.

Referencias bibliográficas

Adell, M. 2006. *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide

Aebli, N. (2004). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*.

Alfaro, A; García, F; Hernández, A, & Molina, M. (2006). *Diseño de cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones*. Albacete. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1696/169617616006.pdf>

Ausubel, D. (1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. En S. Elam (Comp.): *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. Buenos Aires: Ediciones el Ateneo.

Beltrán, J. (1995). *Psicología de la Educación*. España: Editorial Marcombo

Bernal, S. et al. (2011). *Investigación Acción. Métodos de Investigación en educación especial*.

Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
Trad. cast.: PARÉS, N. (1.969). *Hacia una Teoría de la Instrucción*. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana.

Bruner, J. (2011). *Aprendizaje por descubrimiento*. NYE U: Iberia.

Castejón, J. (2009). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. Implicaciones para la enseñanza en la Educación Secundaria*. 1ª ed. México: Editorial Club Universitario.

Coon, D. (2005). *Fundamentos de psicología*. 10ª ed. México: Editorial Thompson

De Katele, J. (1984). *Observar para educar. Observación y evaluación en la práctica educativa*. Madrid: Aprendizaje Visor.

De Miguel, M. (Dir.) (2006). *Métodos y Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Ediciones de Universidad de Oviedo.

Fals, O. (1980). *La ciencia y el pueblo En: Investigación Participativa y Praxis Rural. Nuevos conceptos en educación y desarrollo comunal*. Lima: Mosca Azul Ediciones.

Guerra E. líder académico del programa de Comunicación Social y de la Escuela de Ciencias de la Educación

Guevara, Y. (2008). *Escuela: Del fracaso al éxito*. México: Editorial PAX

Guy, F. (2001). *El ciclo de la vida*. 6a ed. Cengage Learning Editores.

Hall, B. (1983) *Investigación participativa, conocimiento popular y poder: una reflexión personal La investigación Participativa en América Latina*. México: CREFAL.

Hernández, R, Fernández C. Baptista, P. (2003). “*Metodología de la Investigación*”. Chile: Ed. Mc Graw Hill.

Hernández, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4° ed. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R. Fernández, C. Y Baptista, P (1991). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Huertas. (2001). Considera seis parámetros para la intervención motivacional en clase son: Tarea, Autoridad, Reconocimiento, Grupos, Evaluación y Tiempo.

- La Torre, S. (1995). *Creatividad Aplicada. Recursos para una formación creativa*. Madrid: Escuela Española.
- Labatut, E. (2005). *Aprendizaje Universitario: un enfoque meta cognitivo*.
- Manrique, L. (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Tomado del Primer congreso Virtual Latinoamericano de Educación a distancia.
- Méndez, C. (2016). *Modelo teórico-práctico basado en la inteligencia emocional para el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de educación básica*. Maracaibo: Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín.
- Mood, A. y Graybill, F. (1955). *Introducción a la teoría de la estadística*. Colección Ciencia y Tecnología. Aguilar S. A. Ediciones.
- Mota, D. y Valles, R. (2015). *Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria*. Acta Scientiarum. Education, vol. 37, núm. 1. Paraná: Universidad Estadual de Maringá.
- Myers, D. (2005). *Psicología social*. 7ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana
- Pérez, C. (2005). *Muestreo estadístico, conceptos y problemas resueltos*. Pearson Prentice Hall.
- Rodríguez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Revista Silogismo, núm. 08. Bogotá.

ANEXOS

NOTA
PUNTAJE

**Anexo 1: Prueba Diagnóstico de Matemática
5° básico**

Nombre: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES:

- Escucha las indicaciones del profesor.
- Lee atentamente cada ítem de la prueba.
- Piensa y analiza antes de contestar.
- El tiempo máximo para desarrollar la prueba es : 60 minutos.
- El puntaje máximo de esta prueba es de : 100 puntos.

Tema:

- **Conjunto de los Números Naturales: (Lectura – Escritura – Operatoria – Resolución de problemas).**

Instrucciones: Lee con atención el enunciado de las preguntas y haz un círculo a la letra con la respuesta correcta. Debes marcar solo una alternativa.

Ítem 1

Una caja de leche cuesta \$648. ¿Cuánto cuestan 10 cajas de leche del mismo precio?

- a) \$648
- b) \$0648
- c) 6480
- d) \$64810

Ítem 2

Calcular el producto $36 \cdot 5$ es equivalente a calcular:

- a) $18 \cdot 5$
- b) $36 \cdot 10$
- c) $72 \cdot 10$
- d) $18 \cdot 10$

Ítem 3

El resultado de la expresión $30 \cdot 4 + 80 : 10$ es:

- a) 20
- b) 128
- c) 200
- d) 252

Ítem 4

Para calcular $723 \cdot 30$ se puede:

- a) Sumar 3 veces 723
- b) Agregar un cero a 723
- c) Multiplicar 723 por y agregar un cero al resultado
- d) Multiplicar 723 por 10 y sumar 3 al resultado

Ítem 5

Carlos compró 3 cuadernos a \$752 cada uno y 2 lápices a \$175 cada uno. ¿Cuánto pagó Carlos por la compra?

- a) \$350
- b) \$927
- c) \$2256
- d) \$2606

Ítem 6

El resultado de $80 \cdot (10 + 90) - 800$ es:

- a) 0
- b) 90
- c) 720
- d) 7200

Ítem 7

Un kilo de arroz cuesta \$730. Rosa compró 3 kilos de arroz y pagó con \$5000. La expresión matemática que permite saber cuánto recibió de vuelto es:

- a) $5000-3*730$
- b) $5000+3*730$
- c) $3*5000-730$
- d) $3*5000+730$

Ítem 8

El resultado de la expresión $25*3*4$ es:

- a) 75
- b) 150
- c) 300
- d) 754

Ítem 9

Calcular $3*(100+23)$ es equivalente a calcular:

- a) $3*100+23$
- b) $3*23+100$
- c) $3*100*23$
- d) $3*100+3*3$

Ítem 10

El resultado de $1220-500+380$ es:

- a) 340
- b) 720
- c) 1100
- d) 1600

Ítem 11

Roberto hizo el siguiente diagrama:

¿Qué información quiere obtener Roberto?

- a) La cantidad de dinero que se debe pagar por la compra de 4 jugos que cuestan \$250 y un paquete de galletas que cuesta \$435
- b) La cantidad de dinero que se debe pagar por la compra de un paquete de galletas que cuesta \$435
- c) La cantidad de dinero que se debe pagar por la compra de 4 jugos que cuestan \$250
- d) El vuelto que recibiría al comprar 4 juegos que cuestan \$250 cada uno y un paquete de galletas que cuesta \$435, pagando con un billete de \$2000

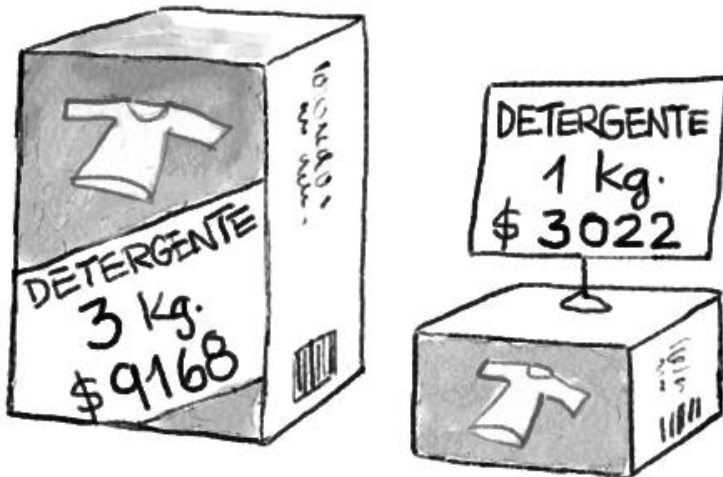
Ítem 12

Luis comprará 3 cuadernos que cuestan \$589 cada uno y un estuche que cuesta \$998. Una estimación de lo que deberá pagar Luis por su comprar es:

- a) 600
- b) 1000
- c) 1600
- d) 2800

Ítem 13

En un supermercado se ofrece la siguiente oferta:



Si se quiere comprar 3 kilos de detergente, ¿cuál es la oferta más conveniente?

- a) Comprar 3 paquetes de 1 kilogramo
- b) Comprar 1 paquete de 3 kilogramos
- c) Por ambas ofertas se paga lo mismo
- d) No se puede saber la información dada

Ítem 14

Eugenio tenía \$5000 y gastó \$1100 en una caja de lápices. Con el resto del dinero se compró 3 pares de calcetines del mismo precio. ¿Cuánto le costó cada par de calcetines?

- a) \$1100
- b) \$1300
- c) \$3300
- d) \$3900

Ítem 15

El resultado de $5362 \cdot 100$ es:

- a) 5362
- b) 53620
- c) 536200
- d) 5362000

Anexo 2: Aplicación del modelo teórico-práctico basado en el aprendizaje significativo de las matemáticas

Identificación

Nombre de la Institución:

Nombre del docente:

Nivel: Básico

Área: Matemática

Grado: 5°

Asignatura: Aritmética

Tema: Proporciones

Tiempo: 6 horas

Objetivo general

Comprender el concepto de proporción y aplicarlo en un contexto determinado para solucionar situaciones que se presentan en nuestro entorno.

Objetivos específicos

- Interpretar la razón y la proporción entre magnitudes.
- Discriminar magnitudes directamente proporcionales de otras que no lo son.
- Identificar relaciones de proporcionalidad numérica y utilizarlas para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana.
- Utilizar los elementos del aprendizaje significativo de las matemáticas para estimular el interés de los estudiantes por el tema, como son: conocimientos previos, aprendizaje significativo y esquemas mentales.

Marco conceptual

Se estudiarán los siguientes conceptos: magnitudes, tipo de magnitudes, razones, proporciones, problemas aplicados a las magnitudes directas e inversas.

Material de apoyo

Talleres, guías, diapositivas en PowerPoint, sala de informática, computadores.

Dinámica de desarrollo

Inicio

- Motivación de los estudiantes, haciendo una exploración de los conceptos previos sobre proporcionalidad
- Presentación del tema, discriminando los conceptos a tratar.

- Socialización de los objetivos generales y específicos.
- Destacar la importancia del tema, mostrando su aplicación en diferentes contextos.

Desarrollo

- Indagación de conceptos previos a través de una actividad de motivación; estas ideas preliminares pueden explorarse a través de las preguntas: ¿Qué conocen sobre las razones y proporciones?, ¿Cómo identifica las magnitudes directa o inversamente proporcionales?, ¿En qué situaciones diarias se presentan relaciones entre magnitudes directas o inversas?, ¿Cómo se puede calcular una magnitud desconocida?, ¿Qué aporte han dado a la ciencia y qué aplicaciones tienen las proporciones?
- Trabajo individual por escrito. Cada estudiante da respuesta a las preguntas formuladas.
- Socialización de respuestas o maduración de conceptos. En pares o tríos, los estudiantes comparten sus respuestas. En colectivo, se socializan varias respuestas se comentan la coincidencias y divergencias.
- Confrontan con los textos y páginas en internet para el desarrollo del concepto, rastreando las respuestas a las preguntas formuladas, comparándolas con las que tienen anotadas.
- Socialización de lo nuevo encontrado o formalización del concepto. Intervención de varios estudiantes, confrontación con las ideas iniciales, orientaciones del profesor focalizada hacia el saber consensuado.

Parte práctica

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes sobre los temas planteados, al indagar sus ideas previas, el profesor orienta la actividad proponiéndoles que asuman la respuesta dada como una hipótesis para resolver la situación, para lo cual deben pensar cómo verificarla. Formula las siguientes preguntas en torno a la verificación: ¿Cuáles magnitudes de las que intervienen están variando?, ¿Cómo pueden determinarse las variables directas o inversas?, ¿Qué relación existe entre las variables?, ¿puede expresarse esa relación en una fórmula matemática?, ¿en la vida cotidiana cuales fenómenos son un ejemplo de magnitudes directas o inversamente proporcionales?, ¿cómo podemos representar gráficamente estas magnitudes? Para dar respuesta a estos integrantes, se plantea el desarrollo de una guía o taller en clase, puede ser en grupo o individual para asegurar que los estudiantes se apropien de los conceptos que se desarrollan.

Consulta de texto

Para dar respuesta a los interrogantes que quedan pendientes, el profesor les sugiere leer el texto de matemáticas y consultar en las páginas de internet sugeridas. ¿Qué ha descubierto con la relación de variables en las proporciones?, ¿En temas se pueden aplicar las proporciones?

Proponiendo una alternativa de solución

Con las repuestas anteriores propongan un procedimiento para dar respuesta a la solución planteada, ¿se puede mejorar el proceso de aprendizaje o sea aprender a aprender?

Revisión en colectivo del procedimiento

Se revisan varios procedimientos, destacando las pautas de encuentro y divergencia. Se recomienda uno o varios de estos procedimientos que permitan en teoría resolver la situación que se ha puesto a consideración.

Validando el procedimiento

Utilizando el material, los estudiantes validan el procedimiento y comparan sus resultados, ¿La motivación ha influido en su proceso de aprendizaje del tema tratado?

Derivando conclusiones

Se pide a los estudiantes que conceptualicen que son las proporciones a partir de lo vivenciado mediante la solución a la situación problema, ¿Algo de lo aprendido, considera que ha sido por descubrimiento?

Finalización

- Revisión de la comprensión y evaluación de lo cognitivo estado emocional de los alumnos.
- Propuesta de dos problemas similares a los resueltos inicialmente, solicitando a cada estudiante que lo solucione describiendo el procedimiento empleado para lograrlo.
- Teniendo como base las razones y proporciones, dar explicaciones de algunas aplicaciones prácticas.
- Socializar en colectivo las respuestas dadas a las actividades acordadas. Aquí el profesor interviene como mediador para aclarar, profundizar y obtener conclusiones.

Anexo 3: ACTIVIDAD 1: EJERCICIOS Y PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA E INVERSA

Apreciado estudiante: La realización de la siguiente actividad deberá ser realizada en el aula de informática y en el computador, deberá insertar: gráficos, figuras y dibujos en cada uno de los siguientes ejercicios.

Nota: Una vez finalizada la actividad, se visualizarán los resultados de cada estudiante en el monitor principal del aula de sistemas. Se obtendrán puntos extras por la creatividad.

- 1) Hemos comprado 3kg de manzanas y nos han cobrado \$12.600. ¿Cuánto nos cobrarían por 1, 2, 5 y 10 kg?
- 2) En una panadería, con 80 kilos de harina se hacen 120 kilos de pan. ¿Cuántos kilos de harina serían necesarios para hacer 99 kilos de pan?
- 3) En el equipo de fútbol del barrio han jugado como porteros Ángel y Diego. A Ángel le han marcado 13 goles en 10 partidos jugados. Diego jugó 15 partidos y le marcaron 18 goles. ¿Cuál de los dos porteros ha tenido mejores actuaciones?
- 4) Una piscina portátil ha tardado 6 horas en llenarse, utilizando cuatro grifos iguales. ¿Cuántos grifos iguales a los anteriores, serían necesarios para llenarla en 3 horas?
- 5) Para construir una casa en 8 meses han sido necesarios 6 albañiles. ¿Cuántos habrían sido necesarios para construir la casa con tan sólo tres meses?
- 6) En una fábrica de carros, una máquina pone en total 15.000 tornillos en 8 horas de jornada laboral, funcionando de forma ininterrumpida. ¿Cuántos tornillos pondrá en 3 horas?

- 7) Después de una fuerte lluvia, dos autobombas han tardado 6 horas en desaguar un garaje que se había inundado. ¿Cuántas horas se hubiera tardado en desaguar utilizando sólo 3 autobombas?
- 8) En un partido de baloncesto, un jugador A ha conseguido 12 canastas de 20 intentos; otro B, 6 de 16 y un tercero C, 15 de 25. ¿Qué porcentaje de aciertos ha tenido cada uno de ellos?
- 9) Los padres de Mariana y Pablo han repartido entre ellos \$90.000 en dos partes directamente proporcionales a sus años. Si Mariana tiene 14 años y Pablo 6, ¿cuánto le ha correspondido a cada uno de ellos?
- 10) Un padre reparte un premio de lotería de \$22' 000.000 en proporción inversa a las edades de sus hijos, que son de 6, 8, 12 y 18 años. Hallar lo que le corresponde a cada hijo.
- 11) Ana medía 1,42 m a principios de año. Pasados 3 meses, medía 1,45 m y a finales de año, 1,51 m. ¿Cuándo creció más rápido, en los primeros 3 meses o en el resto del año?
- 12) En un plano de una ciudad, una calle de 350 metros de longitud mide 2,8 cm. ¿Cuánto medirá sobre ese mismo plano otra calle de 200 metros?
- 13) Si tardamos 3 horas en estudiar los 5 primeros temas del examen, ¿cuántas horas más necesitamos para terminar de estudiar si en total hay 17 temas?
- 14) Para obtener el certificado de inglés, se necesita obtener un 7 sobre 10 en un test de 243 preguntas. Calcular el número mínimo de preguntas correctas necesarias para obtenerlo.
- 15) Tres personas tardan 12 horas en pintar un muro. ¿Cuántas personas se necesitan si se requiere finalizar la tarea en tan sólo 4 horas?
- 16) Una empresa de refrescos dispone de 3 máquinas embotelladoras, que son suficientes para satisfacer un pedido diario de 2.400 botellas. En verano el pedido diario asciende a 5.600 botellas. Calcular cuántas máquinas embotelladoras han de alquilarse para asumir el incremento de la demanda.
- 17) Tres trabajadores recolectan 100 manzanas en 5 horas. Uno de ellos ha sufrido un accidente laboral y no puede continuar con su tarea. Calcular cuánto se tardará en recolectar las 300 manzanas restantes entre los dos trabajadores activos.
- 18) Cinco operarios tardan 9 horas en revisar el motor de todos los trenes de la estación. ¿Cuánto se tardaría en realizar el mismo trabajo si se contratan a dos operarios más?

ACTIVIDAD 2: CREAR UN BLOG EN GRUPOS DE 3 ESTUDIANTES DONDE SE ABORDEN A TRAVÉS DE EJEMPLOS COTIDIANOS LOS SIGUIENTES TEMAS EXPLICADOS EN CLASES:

Geometría

- 1) Clasificación de los triángulos según sus lados. Dibujar.
- 2) Clasificación de los triángulos según sus ángulos.
- 3) Clasificar cuadriláteros (cuadrado, rectángulo, rombo, paralelogramo y trapecioide). Dibujar

Estadística

- 1) Definir los conceptos de: Muestra, Valor Máximo, Valor Mínimo, Frecuencia y Media.
- 2) Realizar un ejercicio que involucre los conceptos anteriores.
- 3) Utilizar gráficas de barras, circular o de líneas, para plasmar los datos y resultados obtenidos en el ejercicio.

Aritmética

Realizar ejercicios de suma y resta de fraccionarios con igual y diferente denominador.