



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

UNAN- FAREM- MATAGALPA.

### **SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Para optar al título de licenciado en Ciencias de la Educación con mención en  
Física-Matemática

#### **TEMA**

Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación  
media, Departamento de Matagalpa, segundo semestre, 2019.

#### **SUBTEMA**

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad,  
séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma-La Dalia,  
Matagalpa, segundo semestre, 2019.

#### **AUTORES:**

Br. Marina Sujeyling Arauz Zeledón

Br. Douglas José Méndez Acosta

#### **TUTORA:**

Msc. Mercedes Mendoza Torres

Matagalpa, febrero, 2020





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACION CON MENCIÓN EN FÍSICA-MATEMÁTICA**

**TEMA**

Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, Departamento de Matagalpa, segundo semestre, 2019.

**Subtema**

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019.

**Autores**

Br. Marina Sujeyling Arauz Zeledón

Br. Douglas José Méndez Acosta

**Tutora**

Msc. Mercedes Mendoza Torres

Matagalpa, febrero, 2020

## Índice

|   |     |
|---|-----|
| Dedicatoria .....   | I   |
| Dedicatoria .....   | II  |
| Agradecimiento .....  | III |
| Valoración de la tutora .....   | IV  |
| Resumen .....   | V   |
| I.    Introducción .....  | 1   |
| II.   Justificación .....   | 4   |
| III.  Objetivos .....   | 5   |
| 3.1. Objetivo General: .....  | 5   |
| 3.2. Objetivos Específicos: .....   | 5   |
| IV.  Desarrollo del subtema.....  | 6   |
| 4.1. Proceso de elaboración de conceptos .....                                  | 6   |
| 4.1.1. Definición de concepto.....  | 6   |
| 4.1.2. Elaboración de conceptos matemáticos .....                               | 6   |
| 4.1.3. Fases para la elaboración de conceptos .....                             | 8   |
| 4.1.4. Vías para la formación del concepto .....                                | 11  |
| 4.1.4.1. Vía inductiva .....  | 12  |
| 4.1.4.2. Vía deductiva.....   | 12  |
| 4.1.5. Condiciones para emplear las vías para la elaboración de conceptos ..... | 13  |
| 4.1.6. Acciones didácticas para la elaboración de conceptos .....               | 13  |
| 4.2. Aprendizaje de proporcionalidad .....                                      | 14  |
| 4.2.1. Concepto de aprendizaje.....   | 14  |
| 4.2.2. Aprendizaje de las matemáticas.....                                      | 15  |
| 4.2.3. Tipos de aprendizaje .....   | 17  |
| 4.2.3.1. Aprendizaje por descubrimiento .....                                   | 17  |
| 4.2.3.2. Aprendizaje por recepción.....   | 17  |
| 4.2.3.3. Aprendizaje mecánico .....   | 17  |
| 4.2.3.4. Aprendizaje memorístico .....  | 18  |
| 4.2.3.5. Aprendizaje significativo .....  | 18  |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.4. Modelos de aprendizajes .....        | 19 |
| 4.2.4.1. Modelo empirista .....             | 19 |
| 4.2.4.2. Modelo constructivista .....       | 20 |
| 4.2.5. Estilos de aprendizaje .....         | 22 |
| 4.2.5.1. Estilo activista .....             | 22 |
| 4.2.5.2. Estilo reflexivo .....             | 22 |
| 4.2.5.3. Estilo teórico .....               | 23 |
| 4.2.5.4. Estilo pragmático.....             | 23 |
| 4.2.6. Razonamiento proporcional .....      | 24 |
| 4.2.7. Proporcionalidad .....               | 26 |
| 4.2.8. Tipos de proporciones .....          | 27 |
| 4.2.8.1. Proporcionalidad directa .....     | 27 |
| 4.2.8.2. Proporcionalidad inversa .....     | 28 |
| 4.2.9. Aplicación de proporcionalidad ..... | 29 |
| 4.2.9.1. Regla de tres simple directa ..... | 29 |
| 4.2.9.2. Regla de tres simple inversa.....  | 30 |
| IV. Conclusiones .....                      | 32 |
| VI. Bibliografía.....                       | 33 |

Anexo

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo investigativo con mucho cariño y respeto a Dios, por haberme dado la sabiduría, salud y la inteligencia para culminar mis estudios.

A mi madre Evelin del Carmen Zeledón Suazo, por todo ese amor y dedicación hacia mí, por estar pendiente de mi superación personal, por todos sus consejos que me han fortalecido en los momentos difíciles de mi vida.

A mi hermano y hermanas por haberme apoyado en los momentos difíciles y estar siempre disponible cuando los necesito.

A mis maestros por haber tenido la paciencia de enseñarme desde mis primeras letras hasta lograr con éxito coronar mi carrera que tanto anhelaba.

A la tutora Msc. Mercedes Mendoza que en todo momento me orientó en mi trabajo investigativo.

Marina Sujeyling Aráuz Zeledón.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo investigativo primeramente a Dios por sobre todas las cosas.

A mis padres Basilio Méndez Rocha y Juana Paula Acosta que siempre me han apoyado mucho, tanto económicamente como moral para finalizar mis estudios universitarios.

A mis hermanos también porque siempre me han animado a que siga adelante y no me rinda en mis estudios, me han apoyado con sus buenos deseos y sus palabras de ánimo.

A la tutora Msc. Mercedes Mendoza porque me orientó y me tuvo paciencia durante todo el proceso investigativo.

Douglas José Méndez Acosta.

## **Agradecimiento**

Este trabajo investigativo no hubiese sido posible si lo hubiéramos emprendido solos. Nadie construye una obra solo, muchos fueron los que nos ayudaron y animaron durante nuestra carrera sentimos que debemos expresar nuestra gratitud, sin embargo, se nos hace difícil mencionarlos a todos, pero citaremos a algunos.

Agradezco a Dios, padre celestial, fuente de toda luz y sabiduría.

A la dirección del Colegio Diocesano Sor María Romero, El Tuma-La Dalia, director, docente y estudiantes por sus aportes para la realización de esta investigación.

A la tutora Msc. Mercedes Mendoza por la paciencia y el tiempo que me dio durante la investigación.

A Lilliam Teresa Aráuz Granado, por haber estado incondicionalmente para mí y brindarme su ayuda.

A nuestros amigos y compañeros de clase con quienes compartimos y estuvimos unidos como una pequeña familia hasta alcanzar nuestra meta común.

Muchas gracias a todos.

## Valoración de la tutora

Con el Seminario de Graduación “Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019”, abordado desde el subtema: **“Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma - La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019”**, los autores Marina Sujeyling Aráuz Zeledón y Douglas José Méndez Acosta, culminan sus estudios de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática, en UNAN Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa.

El presente informe final reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua; la estructura del mismo obedece a lo contemplado en la normativa para esta modalidad de graduación y sus autores han cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario de graduación.

Los autores de este trabajo de investigación han dado muestra de constancia, disciplina y dedicación por la temática investigada, presentan un tema de interés pedagógico y de actualidad que servirá en gran manera tanto a docentes de Matemáticas del Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma - La Dalia, Matagalpa, como a docentes que imparten dicha asignatura en el nivel básico de secundaria, así mismo a estudiantes de la carrera Física – Matemática de UNAN Managua.

MSc. Mercedes Mendoza Tórrez

Tutora

UNAN – FAREM Matagalpa

## Resumen

Esta investigación aborda el tema, elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019, con énfasis en el aprendizaje de proporcionalidad. La investigación se realizó con el propósito de analizar el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero El Tuma-La Dalia.

Se considera un tema importante e interesante en el ámbito educativo porque la elaboración de conceptos es uno de los componentes básicos que favorece la creación del conocimiento y por tanto es condicionante del aprendizaje significativo. Por otra parte, es importante destacar la relevancia que se debe de darle al aprendizaje de proporcionalidad, que debe de ser un aprendizaje significativo que perdure en la estructura cognitiva del estudiante debido a sus amplias aplicaciones a lo largo de la vida formativa del educando incluso es un concepto matemático que el estudiante aplica para resolver diferentes actividades de aprendizaje en la asignatura de Física.

Al terminar el trabajo investigativo se concluye que el docente usa las tres fases para la formación de conceptos matemáticos, pero no siempre se logra la participación de los estudiantes en las actividades programadas, también por medio de la encuesta aplicada se pone en evidencia que los estudiantes de séptimo grado presentan dificultades para identificar las características de los tipos de proporciones.

## **I. Introducción**

Esta investigación aborda el tema, Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019, con énfasis en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero, El Tuma-La Dalia.

Según Ramos y López (2015) “la formación de conceptos es uno de los componentes esenciales tanto del proceso de creación y desarrollo del conocimiento, como de instrucción y aprendizaje en el contexto educacional”. (p.617). Por lo que la elaboración de conceptos se vuelve indispensable para el desarrollo del aprendizaje en cualquier ciencia, ya que conlleva al estudiante que interactúe en el proceso de construcción del conocimiento y facilite el aprendizaje significativo y que vea necesaria la actividad de aprender para aplicar lo aprendido en diferentes situaciones de aprendizaje.

Durante el proceso de aprendizaje de la Matemática es notorio encontrar grandes dificultades para formar un aprendizaje significativo en lo estudiantes, ellos presentan grandes deficiencias al no poder relacionar unos contenidos con otros siguiendo un proceso lógico, solo quieren aprender productos acabados, teorías establecidas y poco se involucran en el proceso de aprendizaje, poco usan la construcción del conocimiento desde las experiencias educativas ya vividas; es por tal razón que se hace necesario investigar sobre el proceso de formación de los conceptos matemáticos.

La problemática investigada no es propia de este año si no que se ha venido manifestando con anterioridad en muchos colegios y en general en toda la secundaria no solamente en séptimo grado, no obstante no se logró encontrar trabajos investigativos que pudieran aportar datos para la temática en estudio, lo que significa que evidentemente a nivel nacional la problemática antes descrita no ha sido investigada, solamente se contó con artículos científicos con cierto grado de precisión en cuanto a las variables del tema en estudio.

Turegano (2006) escribió un artículo en el cual abordó la temática “una interpretación de la formación de conceptos y su aplicación en el aula”, su punto de partida fue un cambio en la formación matemática y tratar de enfocar una manera diferente de adquirir el conocimiento matemático por parte del estudiante y como resultado se presenta que la elaboración de conceptos se da por medio de ejemplos y contra ejemplos a través de los cuales los estudiantes forman la imagen del concepto, llegan a la respuesta mediante el razonamiento si es posible y finalmente elaboran el concepto

El propósito de esta investigación es analizar la elaboración de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019. Está estructurada con base a las variables desarrolladas en este estudio, partiendo desde conceptos, fases, vías, actividades para la formación de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad entre otros aspectos.

El enfoque que se aplicó en esta investigación es cuantitativo con elementos del enfoque cualitativo, ya que se aplicaron diferentes técnicas de recolección de datos, así mismo se procesó estadísticamente y por etapas los datos obtenidos lo que permitió evaluar las variables principales a estudiarse en el proceso de formación de conceptos y aprendizaje de proporcionalidad.

La investigación es de tipo descriptivo porque se realizó una narración de la situación encontrada para dar salida a los objetivos planteados anteriormente y además se utiliza un marco teórico que describe científicamente la teoría de las variables en estudio.

La población en estudio está conformada por 18 estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero y el docente que imparte la asignatura de Matemática, la misma que se toma como muestra, es una muestra por conveniencia, ya que se hace interesante que todo el grupo participe para obtener datos más confiables y la opinión de todos los involucrados en el proceso investigativo.

Los métodos que se utilizaron en esta investigación son el método empírico debido a que la información se obtuvo a través de técnicas e instrumentos como encuestas a estudiantes, entrevista a docente que imparte la asignatura de Matemática y guía de observación. También se utilizó el método teórico porque las variables en estudio fueron abordadas de manera científica y técnica.

Las técnicas e instrumentos que fueron utilizados en esta investigación son la observación directa a la clase, a través de una guía de observación compuesta por 11 interrogantes que se aplicó en dos días, la entrevista al docente mediante una guía de 11 preguntas abiertas y una encuesta dirigida a los estudiantes de séptimo grado conformada por 14 preguntas, 11 de ellas de opción única dicotómicas y 3 de opción múltiple.

Cada una de las preguntas que forman parte de los diferentes instrumentos se procesó mediante una red sistémica para la entrevista al docente y para la observación y la encuesta en parrilla de resultados y gráficos estadísticos.

Las variables de este estudio son formación de conceptos matemáticos como variable independiente y aprendizaje de proporcionalidad como variable dependiente.

## **II. Justificación**

La investigación detalla la elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019.

Entre los propósitos de esta investigación está la necesidad de describir el proceso que se lleva a cabo en la clase de matemática de séptimo grado del colegio Diocesano Sor María Romero para la formación de conceptos matemáticos y de qué manera influye en el aprendizaje de proporcionalidad.

Por tal razón, esta investigación es de gran importancia e interés ya que la elaboración de conceptos es uno de los componentes básicos que favorece la creación del conocimiento y por tanto es condicionante del aprendizaje significativo. Por otra parte, es importante destacar la relevancia que se debe de darle al aprendizaje de proporcionalidad, que debe de ser un aprendizaje significativo que perdure en la estructura cognitiva del estudiante debido a sus amplias aplicaciones a lo largo de la vida formativa del educando incluso es un concepto matemático que el estudiante aplica para resolver diferentes actividades de aprendizaje en la asignatura de física.

Este trabajo beneficiará a los docentes que imparten la asignatura de Matemática especialmente, pues contarán con un documento que les oriente en algunas actividades que puedan desarrollar para promover la formación de conceptos matemáticos en sus estudiantes, además se presenta una situación didáctica que contiene actividades interesantes para promover el aprendizaje de los tipos de proporciones de manera significativa y a través de problemas sencillos reflejados en la vida diaria.

### **III. Objetivos**

#### 3.1. Objetivo General:

Analizar la elaboración de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

1. Identificar las fases del proceso de elaboración de conceptos matemáticos, séptimo grado, Colegio Diocesano Sor maría Romero, municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre 2019.
2. Describir el aprendizaje de proporcionalidad en séptimo grado, Colegio Diocesano Sor maría Romero, municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre 2019.
3. Proponer una situación didáctica aplicable a la elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado, Colegio Diocesano Sor maría Romero, municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre 2019.

## **IV. Desarrollo del subtema**

### **4.1. Proceso de elaboración de conceptos**

#### **4.1.1. Definición de concepto**

Cruz (2002) expresa que un concepto se entiende como “el reflejo mental de una clase de cosas, proceso o relaciones de la realidad o de la conciencia sobre la base de las características invariables; el concepto es el reflejo mental”. (p 52)

De lo anterior se dice que un concepto es un proceso lógico de la mente, y que además se lleva a cabo desde la abstracción es decir son ideas no necesariamente reales o verdaderas, pero si surgen de las experiencias vividas.

Es muy importante que se tenga en cuenta que los conceptos son esenciales en la construcción del conocimiento, ya que estos se forman partiendo de hipótesis o premisas, siendo el estudiante un participante activo en dicho proceso hasta llegar a la aceptación de ciertas hipótesis basadas en los conocimientos previos para el tratamiento de un determinado concepto.

Para Mina (2003) citado por Curbeira, Bravo y Bravo (2013) es muy importante que se tenga en cuenta que:

- Conceptuar es la segunda operación de la mente.
- El concepto es el reflejo mental de las cualidades generales y esenciales de un objeto o fenómeno.
- Las proposiciones están formadas por conceptos.
- Los conceptos son entes lógicos que facilitan el entendimiento.

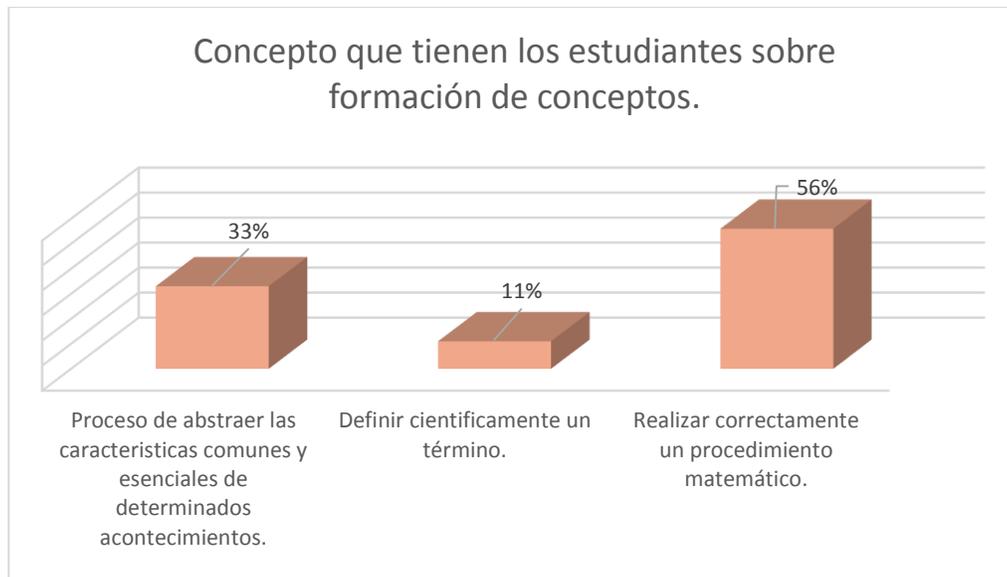
#### **4.1.2. Elaboración de conceptos matemáticos**

“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextual, en otros aspectos que no atañen al criterio,

o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel Novak & Hanesian, 1993, p.96).

Es pues la formación de conceptos un proceso que trata de extraer atributos que sean aplicables a otras situaciones de aprendizaje y también implica reconocer características comunes y no comunes correspondientes al nuevo contenido que se pretende estudiar. La formación de conceptos es un aspecto importante, que se debe fortalecer en las aulas de clase con los estudiantes, ya que conlleva a que el educando interactúe en el proceso de construcción del conocimiento, facilitando un aprendizaje significativo, necesario para aplicarse en diferentes situaciones de aprendizaje; de manera que lo que se aprende pueda ser utilizado en otras etapas del proceso de aprendizaje.

Gráfico 1.



Fuente: Resultado de la investigación.

De acuerdo a lo que respondieron los estudiantes en la encuesta aplicada, un 56% de la población define la formación de conceptos como la realización correcta de un procedimiento matemático lo que difiere por completo la definición expuesta por Ausubel Novak y Hanesian, así mismo un 11% señala que elaborar conceptos es definir científicamente un término en otras palabras dan a entender

que los conceptos ya están elaborados y que la formación de conceptos es la acción de memorizar una definición formal y solamente un 33% coinciden en que la formación de conceptos es el proceso de abstraer las características comunes y esenciales de determinados acontecimientos.

Por su parte el docente entrevistado expresa que la formación de conceptos matemáticos son breves conceptos que facilitan el aprendizaje de la Matemática, además enlazan conocimientos previos con nuevos contenidos.

#### **4.1.3. Fases para la elaboración de conceptos**

Según Hernández (2005) existen tres fases que permiten llevar a cabo el proceso de elaboración de conceptos:

1. Consideraciones y ejercicios preparatorios: En esta primera fase, los estudiantes se familiarizan con fenómenos y formas de trabajo correspondientes para más tarde poder relacionar inmediatamente con el concepto, las ideas adquiridas.

De lo expresado anteriormente se indica que en esta fase se toman en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, ya que ellos conocen el concepto parcialmente antes de su tratamiento, porque no es aislado de lo que se estudia, o se ha trabajado de manera implícita en la preparación del concepto mediante la jerarquía de contenidos.

En síntesis, en esta fase lo que se hace es un ordenamiento del conocimiento y una profundización del mismo para poder llegar a la siguiente fase.

La mayor parte de los estudiantes encuestados expresan que el docente presenta ejercicios introductorios al iniciar un contenido, de igual manera en la observación realizada a la clase del docente, se evidencia que éste para comenzar el contenido en estudio lo hace a través de una situación problemática que involucre los conocimientos previos de los estudiantes, llevando a cabo de esta manera el proceso de elaboración de conceptos.

Así mismo durante la entrevista realizada al docente de Matemática de séptimo grado expresa que para que el estudiante se familiarice con el contenido

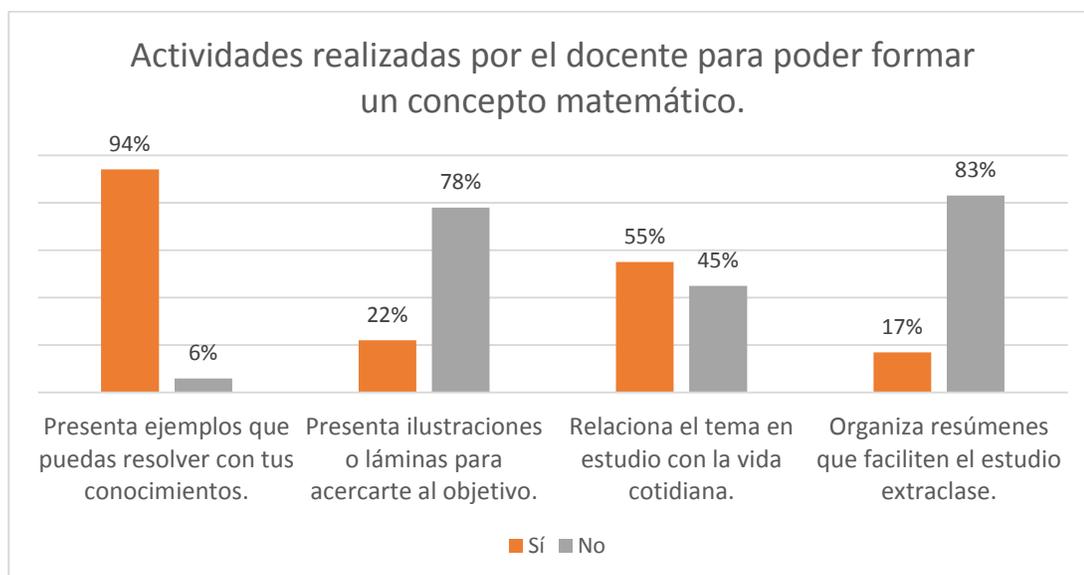
que se va a estudiar retroalimenta todos los conocimientos que los educandos ya saben, esto lo hace por medio de una situación problemática al inicio de la clase.

De igual manera Curbeira et al (2013) define la segunda fase siendo esta:

2. Formación del concepto: Es la parte del proceso que conduce desde la creación del nivel de partida, la motivación y la orientación hacia el objetivo y que además pasa por la separación de las características comunes (necesarias y suficientes) y no comunes hasta llegar a la definición o explicación del concepto.

En esta etapa se realiza la validación de hipótesis o respuestas correctas, esto refiriéndose a tomar como válidas aquellas características o atributos que permitan explicar el concepto y aun no se da una definición formal.

Gráfico 2



Fuente: Resultado de la investigación.

Los resultados anteriores demuestran que un 94% de los estudiantes opinan que para la formación de conceptos matemáticos el docente presenta ejemplos al momento de desarrollar la clase, esta actividad les permite identificar atributos que sean aplicables a nuevas situaciones; es decir tomar los llamados puntos esenciales o contenidos prerrequisitos para formar el nuevo concepto del tema a desarrollar; pero en la observación realizada se ve que son pocos los estudiantes que exponen

sus ideas que conlleven a una solución de los ejemplos presentados los cuales se pretende que sean resueltos con los conocimientos previos, esta acción indica que si se lleva a cabo la segunda fase pero solo es conducida por el docente y poco la realizan los estudiantes.

Así mismo un 55% de los estudiantes afirman que relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana, las acciones antes mencionadas se ejecutaron durante las dos visitas realizadas; como es evidente un 22% expresa que presenta ilustraciones o láminas y un 17% dice que organiza resúmenes que faciliten su estudio individual aunque en la visita realizada al colegio para observar la clase, estas actividades no fueron evidentes, por lo tanto se concluye que es probable se llevan a cabo pero muy pocas veces.

Al consultar al docente sobre qué actividades o acciones realiza con los estudiantes para la formación de conceptos en matemática expone que, “seguidamente de la situación problemática que presenta hace preguntas dirigidas para cada estudiante o la llamada lluvia de ideas para que expongan sus conocimientos y las posibles formas de solución al problema que se les presenta”.

De esta manera el estudiante participa en la formación del concepto ya que al opinar sobre las posibles soluciones se enfrenta al proceso de separación de características comunes, no comunes, necesarias y suficientes para poder crear el nuevo concepto.

Por otra parte, Hernández (2005) expresa que el docente antes de iniciar con la formación del concepto en el aula debe estar claro de lo siguiente:

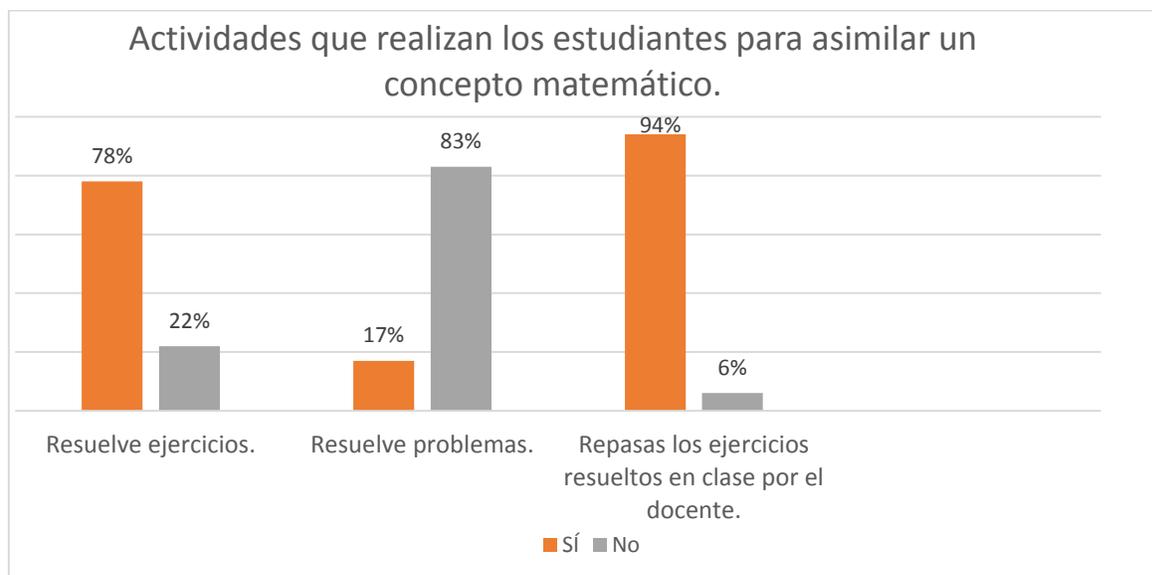
- Decidir si el concepto que se desea formar está al alcance de los estudiantes.
- Analizar si las posibilidades para el uso de la vía más indicada para llegar a la formación del concepto.

Así mismo Curbeira et al (2013) expone la tercera fase llamada:

3. Asimilación del concepto: En esta fase se realizan las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones, aplicaciones y repases del concepto. Es aquí

donde los estudiantes asimilan el contenido del concepto, ante todo a través de acciones mentales y practicas dirigidas hacia el objetivo.

Gráfico 3



Fuente: Resultado de la investigación.

Los estudiantes encuestados opinan que ellos para asimilar un concepto lo que practican es la resolución de ejercicios ya sea en el aula de clase o como tarea en casa y la repetición de los ejercicios que el docente explicó en la clase, dejando de un lado la resolución de problemas, aunque en el espacio de observación de la clase se visualizó la resolución de problemas basado en el tema en estudio; de manera que se concluye que para los estudiantes la resolución de problemas no es una actividad que les ayude a asimilar un concepto matemático, que lo hacen para cumplir orientaciones.

El docente señala que para que los estudiantes asimilen los conceptos en estudio orienta que formulen una conclusión con sus propias palabras basadas en el procedimiento necesario para resolver ejercicios del tema, tomando como referencia la primera situación problemática que se les presenta y algunos ejemplos si lo hubiesen, luego se realiza un consolidado de todas las ideas para proceder a la ejercitación en el aula de clase ya sea de manera individual o grupal según corresponda.

#### 4.1.4. Vías para la formación del concepto

Existen dos vías fundamentales para llegar a la formación del concepto.

#### **4.1.4.1. Vía inductiva**

De acuerdo a la enciclopedia Océano (2005) en la vía inductiva se descubren conceptos mediante la comparación y contrastación de estímulos. Esta vía la utiliza aquel docente que presenta varios ejemplos de un concepto y explica a continuación el mismo.

Esta vía inductiva tiene la ventaja de permitir al estudiante descubrir el concepto; puesto que se le presentan ejemplos y él forma el concepto a partir de lo que ya conoce o domina y por supuesto en base a lo que se le presenta de premisa, así que, el estudiante construye su aprendizaje de manera autónoma.

#### **4.1.4.2. Vía deductiva**

La enciclopedia Océano (2005) expresa que “en la vía deductiva los estudiantes aprenden conceptos mediante una designación, definición, y a veces una ejemplificación de los mismos” (p. 300).

Esta vía la utiliza aquel docente que para presentar el concepto ofrece en primer lugar la definición y después presenta a los estudiantes una serie de ejemplos.

Se considera entonces que por medio de esta vía no se estimula al estudiante para que construya su conocimiento ya que se le da el concepto construido el cual deberá aprender de la misma manera que le fue impuesto. La única ventaja de su utilización es que requiere menor tiempo de empleo.

Cabe mencionar que la utilización de cada una de las vías depende del tiempo disponible de la meta, del objetivo, del tema impartido y del tiempo en que se lleve a cabo el proceso.

Al consultar a los estudiantes en la encuesta realizada sobre las actividades que realiza el docente para introducir un concepto ellos alegan que primero presenta una serie de ejemplos y luego formula el concepto.

Al realizar la visita al Colegio Diocesano Sor María Romero es muy evidente que el docente utiliza la vía inductiva para conducir la formación de conceptos,

debido a que prepara al estudiante con una serie de ejercicios introductorios que involucren sus conocimientos previos.

#### **4.1.5. Condiciones para emplear las vías para la elaboración de conceptos.**

Zilmer (1981) citado por Curbeira et al (2013) establece tres condiciones fundamentales para poder emplear las vías:

- Los estudiantes conocen los conceptos anteriores que están incluidos en el nuevo concepto a definir.
- El concepto a definir contiene elementos que son comprendidos por los estudiantes.
- Los estudiantes están facultados para realizar un trabajo relativamente alto de abstracción.

#### **4.1.6. Acciones didácticas para la elaboración de conceptos**

Se entiende por acción didáctica a un conjunto de actividades que estimulen un determinado proceso educativo a fin de obtener los resultados esperados.

En otras palabras, una acción didáctica es un conjunto de actividades educativas que se plantean con el fin de obtener mejores resultados académicos o lograr las perspectivas esperadas.

Para esto Dallura (2008) comparte algunas acciones que se deben promover en una ficha didáctica para desarrollar en los estudiantes la elaboración de conceptos matemáticos.

- Comenzar con una situación problemática motivadora, que pueda ser abordada con los conocimientos previos que poseen los estudiantes, pero ofrece una resistencia, es decir produce un conflicto cognitivo.
- La situación debe permitir plantear una hipótesis inicial que se modificará sucesivamente hasta que se transforme en tesis comprobable.
- Se deben realizar acciones sensoriales generalmente con material concreto que conduzca al concepto a formar.
- Promover formas de actividad y comunicación colectivas que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.

➤ Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el estudiante en el plano educativo.

Todas estas acciones funcionan como indicadores para el docente y en pro de ellos seleccionar las actividades que cumplan con tal función.

De esta manera cada estudiante conceptualiza, relaciona, aprende en función de sus conocimientos previos (confirmándolos o modificándolos) y utilizando sus propios mecanismos y empleando determinado tiempo.

## **4.2. Aprendizaje de proporcionalidad**

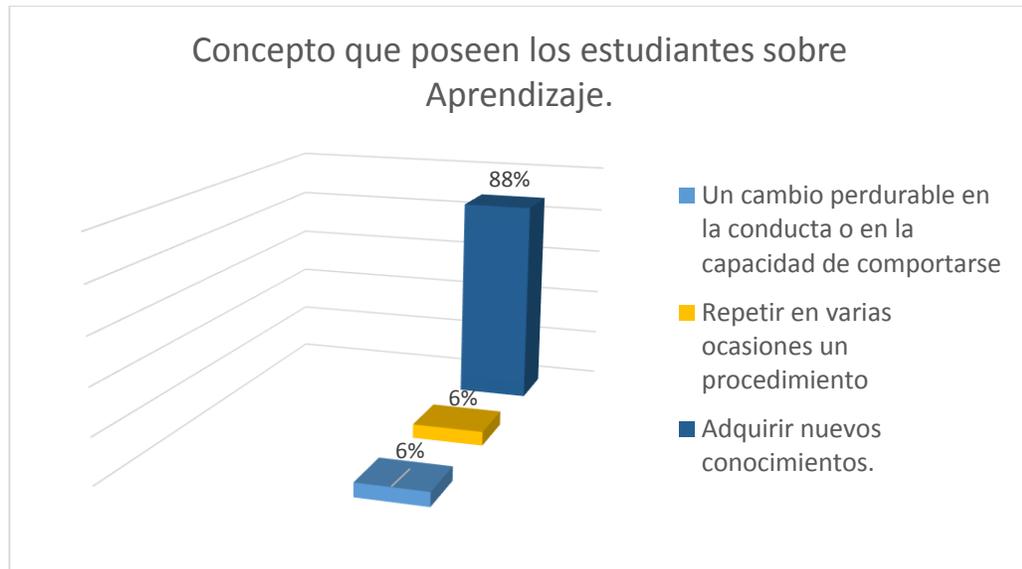
### **4.2.1. Concepto de aprendizaje**

“El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencias” (Schunk, 2012).

Según lo anterior se dice que el aprendizaje implica un cambio en la conducta o en la capacidad de conducirse. Un individuo aprende cuando adquiere la capacidad para hacer algo de manera diferente y ese aprendizaje perdura a lo largo del tiempo pudiendo ser aplicado en diferentes momentos.

Para Arteaga y Sánchez (2016) el aprendizaje se da mediante la adaptación y reorganización de nociones previas que se poseen, se forman e integran los nuevos conocimientos. Es así que el aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el estudiante debe construir por sí mismo en base a lo que ya sabe o al conocimiento que ya posee de modo que se aprende en contra de lo que se sabía.

Gráfico 4



Fuente: Resultado de la investigación.

Un 88% de los estudiantes encuestado en el Colegio Diocesano Sor María Romero definen el aprendizaje como la actividad de adquirir nuevos conocimientos, de cierta manera es una definición aceptable en cuanto a aprendizaje se refiere, pero no dejan en claro que se aprende en base a lo que se sabe, ya que adquirir nuevos conocimientos puede entenderse como una acción mecánica.

Por otra parte, el docente entrevistado asume que el aprendizaje es adquirir un nuevo conocimiento sobre una determinada temática con el propósito de resolver problemas que se nos presentan a lo largo de nuestra vida en los diferentes ámbitos.

#### 4.2.2. Aprendizaje de la Matemática

Según Ortiz (2001) el aprendizaje de la Matemática implica aproximar al estudiante a este universo de conceptos, al reconocimiento, de que un mismo concepto tiene múltiples instancias; una forma de trabajar el concepto, es la solución de problemas un buen camino para abordar:

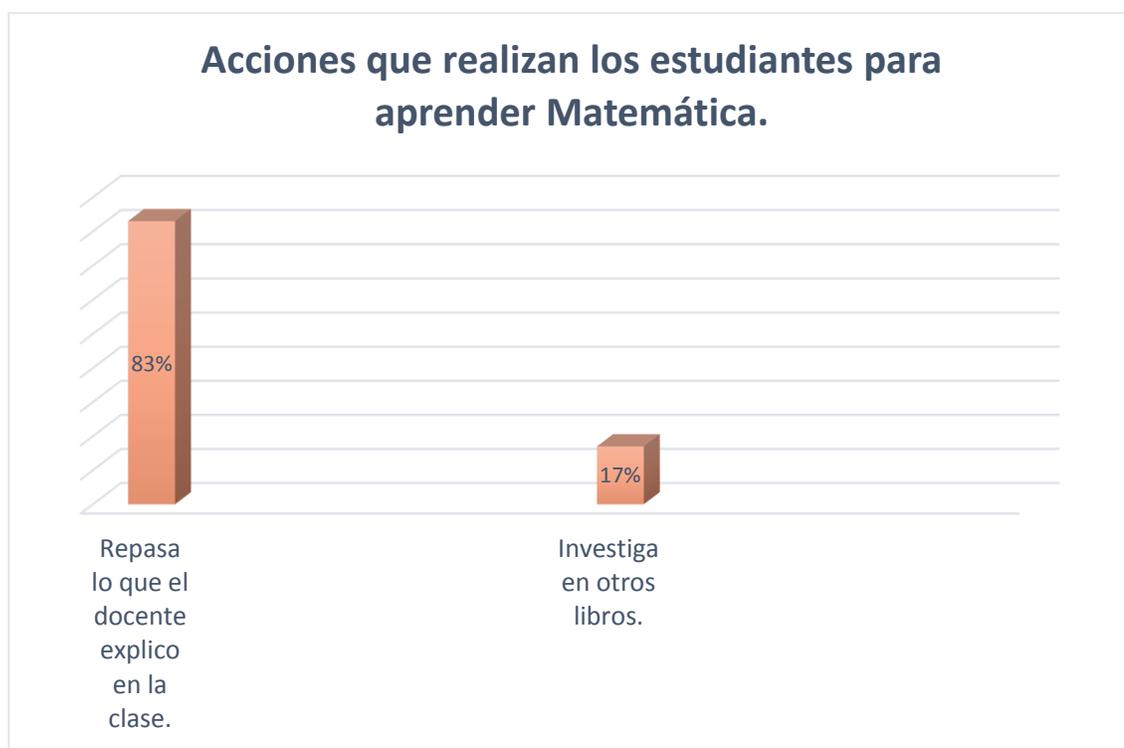
- La construcción de conceptos matemáticos.
- El descubrimiento de conceptos matemáticos.
- El uso de la intuición y la experiencia de los estudiantes.

Por otra parte, al consultar con el docente sobre las actividades que implementa para promover en sus estudiantes el aprendizaje de las matemáticas expresa que realiza lluvias de ideas con el fin de que ellos también participen en el

proceso de aprendizaje, respuestas orales y dirigidas a cada uno y también promueve la realización de ejercicios en la pizarra.

Así mismo un 83% de los estudiantes encuestados afirman que lo que ellos hacen para aprender matemática es repasar los ejercicios que el docente explico en la clase lo que puede provocar que no estén preparados para hacer algo diferente a lo que explicó el docente, aunque se trate de la misma temática y un 17% investigan bibliografías en otros libros para así enriquecer su estudio sobre un determinado tema.

Gráfico 5



Fuente: Resultado de la investigación.

El aprendizaje de las matemáticas según Ortiz (2001) se debe guiar en diferentes aspectos jerárquicos, iniciando con la previa construcción de los conceptos matemáticos, dado que es el punto de partida para que el estudiante comience a relacionar distintos aspectos de la vía con el conocimiento adquirido, tras el descubrimiento de procedimientos matemáticos que facilitan la resolución de problemas, de manera que el estudiante aplica lo aprendido.

Según las opiniones de muchos autores el aprendizaje de las matemáticas se encuentra estrechamente relacionado con el descubrimiento de conceptos matemáticos, ya que se introduce a través de actividades simples que los estudiantes pueden manipular para descubrir principios y soluciones matemáticas. El aprendizaje va de lo concreto a lo abstracto de lo simple a lo complejo, considerando situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

### **4.2.3. Tipos de aprendizaje**

#### **4.2.3.1. Aprendizaje por descubrimiento**

Maqueo (2007) el aprendizaje por descubrimiento “es aquel en el que a l estudiante solo se le dan pautas y señales para que encuentre por sí mismo el contenido del aprendizaje”. (p.31).

De lo anterior se puede decir que este proceso de aprendizaje adquiere un mayor significado porque el estudiante explora su entorno en lugar de escuchar de manera pasiva a lo que recita el docente; y solo requiere de una instrucción o guía, que sea provocado a descubrir nuevas cosas, estas pueden ser: Conceptos, leyes, fenómenos, reglas entre otras que puedan ayudar en la búsqueda y construcción del conocimiento.

#### **4.2.3.2. Aprendizaje por recepción**

Para Maqueo (2007) “El aprendizaje por recepción tal vez es el más común, se refiere a la adopción de productos acabados, en este caso la actuación del estudiante consiste simplemente en internalizar esa información.” (p.31).

Cabe mencionar que el aprendizaje por recepción no necesita realizar ningún descubrimiento más allá de la comprensión y asimilación de los mismos; de manera que sea capaz de reproducir lo proporcionado cuando sea requerido, una de las características fundamentales de este tipo de aprendizaje es que el docente presenta la información tal y como debe ser aprendida.

#### **4.2.3.3. Aprendizaje mecánico**

“El aprendizaje mecánico se produce cuando no existen conectores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente sin interactuar con conocimientos preexistentes” (Ausubel, 1983).

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un vacío cognitivo puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como la ocurrida en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico es necesario algunas veces para poder construir o en la fase inicial un cuerpo de conocimientos; donde el estudiante no posee conceptos con el potencial relevante con los cuales interactuar para facilitar la asimilación, retención y transferencia de lo aprendido.

#### **4.2.3.4. Aprendizaje memorístico**

De igual manera señala que el aprendizaje memorístico “es el que sirve para mantener momentáneamente en la memoria algún dato al pie de la letra”. (Maqueo, 2007, p.31).

En síntesis, el aprendizaje memorístico se basa en la repetición no hay desarrollo de habilidades mentales como el razonamiento lógico sobre determinada actividad realizada, el estudiante no ve la enseñanza como una acción mental que va más allá de memorizar.

#### **4.2.3.5. Aprendizaje significativo**

Océano (2005) define que el aprendizaje significativo “es el hábito de relacionar material nuevo con el aprendizaje anterior de forma significativa y útil”. (p.275).

De modo que el aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante el cual es un conector pre-existente en la estructura cognitiva del individuo.

A manera de ejemplo en matemática, si los conceptos de casos de factorización existen en la estructura cognitiva del estudiante estos le servirán como conectores para aplicarlos en la solución de ecuaciones cuadráticas, inecuaciones cuadráticas, simplificación de fracciones algebraicas entre otros.

Al consultar al docente sobre el tipo de aprendizaje que predomina en sus estudiantes, afirma que ellos se caracterizan por el aprendizaje aprender a aprender debido a que profundizan su aprendizaje y memorizan conceptos; no obstante al referirse a este tipo de aprendizaje se espera que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de las experiencias vividas en el aspecto educativo, con la

finalidad de que tengan la habilidad de poderlas aplicar en una variedad de contextos formativos.

Por otra parte, al realizar la visita a la clase de matemática se determina que la mayoría de los estudiantes en el contenido de los tipos de proporciones presentan un aprendizaje memorístico, y se confirmó por medio de las encuestas realizadas que la información la retuvieron por corto tiempo en su memoria.

#### **4.2.4. Modelos de aprendizajes**

Según Arteaga y Sánchez (2016) a través de los trabajos de investigación llevadas a cabo desde el campo de la psicología y la didáctica han surgidos diferentes modelos teóricos que tratan de explicar los complejos procesos cognitivos que tienen lugar en el aprendizaje de los estudiantes, y que factores hay que tener en cuenta para que la construcción del conocimiento se produzca de manera significativa.

Al consultar la opinión del docente entrevistado sobre modelos de aprendizajes relata que al hablar de modelos se refiere a un conjunto de aspectos por medio de los cuales se orienta el aprendizaje de diferentes maneras, relacionado con la metodología utilizada por el docente y la creatividad misma.

##### **4.2.4.1. Modelo empirista**

Para Arteaga y Sánchez (2016) en el modelo empirista, no se contextualizan los saberes pues se considera al estudiante incapaz de construir conocimiento y no tiene lugar un aprendizaje significativo.

En este modelo se evidencian los siguientes aspectos:

- El estudiante aprende lo que el profesor explica y no aprende nada de aquello que no explica.
- El saber explicado por el profesor se imprime directamente en el estudiante trasvase de saberes.
- El error está relacionado con el fracaso, impidiendo al estudiante llegar al éxito de su tarea.

El empirismo sostiene que el aprendizaje matemático se da de la siguiente manera y basado en tres aspectos:

- Naturaleza del conocimiento: La naturaleza del conocimiento surge a través de técnicas, algoritmos y formulas inconexas con la realidad.
- Formas de adquirir el conocimiento: Este modelo plantea que la forma de adquirir el conocimiento es mediante el trabajo basado en la repetición.
- Significado de saber: Para el empirismo saber es recordar técnicas, algoritmos y formulas.

Se puede decir que para el empirismo el estudiante actúa como ente pasivo en el proceso de aprendizaje solo decepcionando y mecanizando lo que el docente enseña. También es de considerar que este modelo no toma en cuenta las diferencias individuales de cada individuo para aprender.

#### **4.2.4.2. Modelo constructivista**

Arteaga y Sánchez (2016) afirman que el modelo constructivista se contrapone al empirismo. El constructivista proporciona un enfoque más exacto en relación a como se produce el aprendizaje mediante la reformulación y reestructuración de los conceptos previos ya adquiridos por los sujetos adaptándolos a nuevas circunstancias; de esta manera ocurre el aprendizaje en este modelo.

Tomando en cuenta las percepciones de este modelo sobre el aprendizaje es de concluir que en este enfoque da lugar al aprendizaje significativo o es lo que se busca que el estudiante aprenda significativamente.

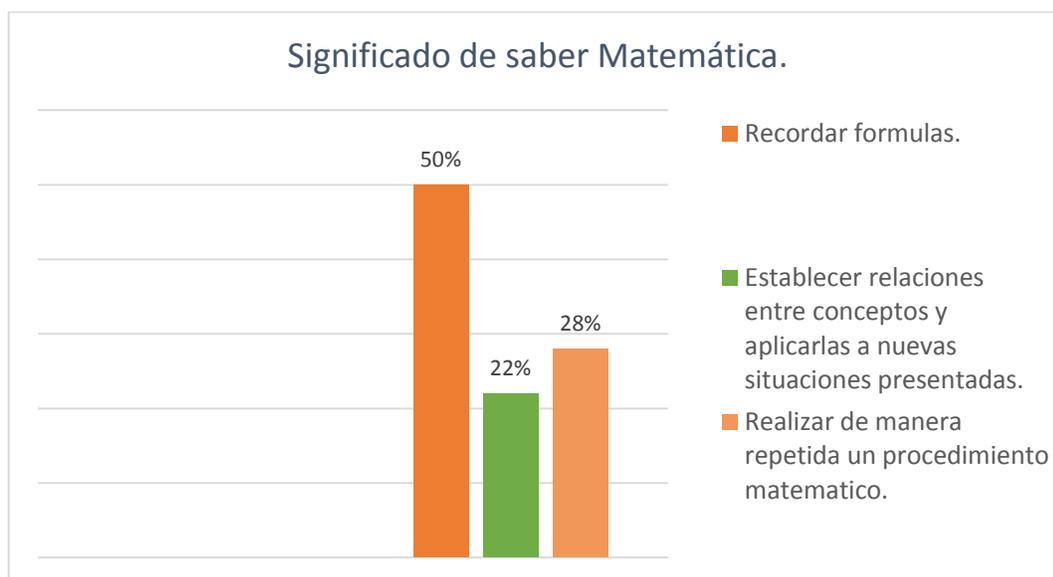
Al igual que en el empirismo considera que el aprendizaje se da basado en los mismos aspectos con la única diferencia que se postulan de otra perspectiva docente.

- Naturaleza del conocimiento: Depende de un conjunto de conceptos que guardan relación entre sí, conexos con la realidad.
- Formas de adquirir el conocimiento: Se adquiere conocimiento mediante la adaptación al medio, mediante la reestructuración o reformulación de nociones previas.
- Significado del saber: En este modelo saber significa establecer relaciones entre conceptos y aplicarlas a nuevas situaciones.

Cabe mencionar que, de acuerdo a lo dicho anteriormente de este modelo, el aprendizaje es una actividad propia de cada sujeto atendiendo a las capacidades intelectuales de cada uno para construir el conocimiento, se aprende en base a lo que se sabe solo se modifican los conceptos existentes.

Poner en práctica este modelo en las aulas de clases es muy importante porque ayudara al estudiante a ir en busca de su propio aprendizaje, formando conceptos y asimilando lo esencial en cada sesión de clase.

Gráfico 6



Fuente : Resultado de la investigacion.

Para Arteaga y Sánchez (2016) los modelos teóricos tanto el empirismo como el constructivista tratan de explicar cómo se aprende matemática y para ello lo sustentan en tres puntos clave que anteriormente se definieron en cada uno de los modelos teóricos.

Al consultar a los estudiantes en la encuesta sobre el significado que para ellos tiene saber matemática un 50% afirman que es recordar fórmulas lo que corresponde al modelo empirista, un 22% dicen que es establecer relaciones entre conceptos y aplicarlas a nuevas situaciones presentadas, esta parte se contempla en el modelo constructivista y por último el 28% de los encuestados contemplan que saber matemática es realizar de manera repetida un procedimiento matemático, pues esto no es más que el trabajo basado en la repetición para adquirir

conocimiento matemático y esa es otra característica del modelo empirista, se hace evidente por medio de las opiniones de los estudiantes que para construir el conocimiento matemático se basan en los aspectos del modelo empirista.

#### **4.2.5. Estilos de aprendizaje**

Según Océano (2007) un elemento esencial para el aprendizaje efectivo y de calidad es conocer a fondo la preferencia en la manera de aprender, la forma que se absorbe y retiene la información. Dependiendo del estilo que tenga cada persona, recogerá, organizará y transformará la información de manera distinta.

De lo anterior es importante mencionar que no todas las personas aprenden de la misma manera, ni utilizando los mismos métodos, por lo tanto, es muy útil conocer las características individuales de un grupo y de esa manera orientar las actividades de aprendizaje.

El docente entrevistado expresa que es importante conocer el estilo de aprendizaje que posee cada estudiante porque no todos tienen un ritmo de aprendizaje igual, es por eso que se les tiene que dar un aprendizaje individual y dependiendo de cómo aprendan se les orientarán las actividades de aprendizaje.

Para ello Océano (2007) define cuatro estilos de aprendizaje: El activista, el pragmático, el reflexivo y el teórico.

##### **4.2.5.1. Estilo activista**

Para Océano (2007) “la persona activista prefiere participar en situaciones de aprendizaje que le den oportunidad de estar activo, que incluyan nuevas experiencias y problemas donde tenga libertad”. (p.30).

Se puede decir que la persona que posee este estilo de aprendizaje posee una mente abierta, está siempre activo, le gusta tomar riesgo y desafíos, apenas acaba una actividad ya está iniciando la otra, le gusta descubrir y experimentar es innovador, creativo, protagonista, participativo, competitivo entre otras características.

##### **4.2.5.2. Estilo reflexivo**

De igual manera Océano (2007) expresa que la persona reflexiva se siente mejor en actividades de aprendizaje estructuradas, es decir actividades ya

realizadas las cuales las utiliza para observar, reflexionar y pensar, así como para trabajar minuciosamente.

Considerando lo expresado anteriormente se puede definir a la persona que posee este estilo de aprendizaje como una persona prudente ya que primero recoge datos y luego los analiza para más tarde aplicarlo a nuevas situaciones de aprendizaje, es pasivo para opinar en público sobre alguna situación, solo escuchas las demás opiniones y hasta estar muy seguro expone sus ideas una de las más grandes cualidades que puede atribuírseles es que es muy investigador.

#### **4.2.5.3. Estilo teórico**

Así mismo Océano (2007) expone que “la persona teórica disfruta en situaciones de aprendizaje donde los objetivos están claros, todo está muy estructurado y se sigue un proceso lógico”. (p.31).

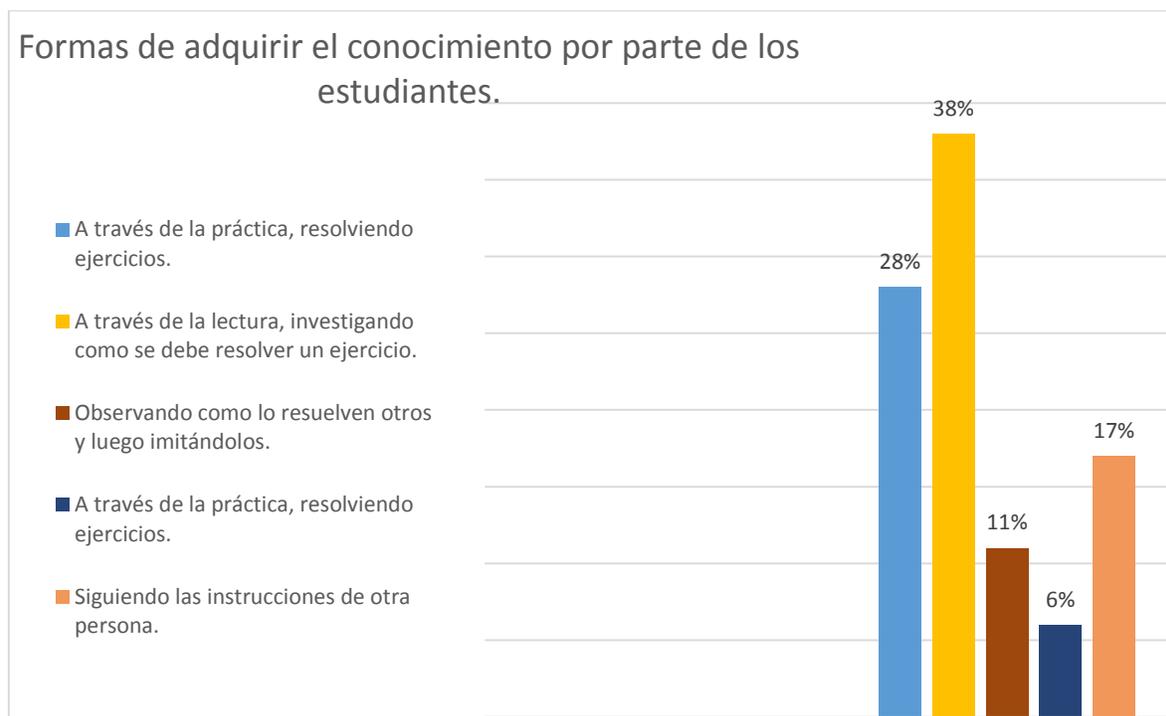
De la persona que se identifica con este estilo se considera que le gusta pasar de los hechos a la teoría como una cuestión de comprobación pues le gusta analizar y sintetizar, lo que lo califica es que es muy lógico.

#### **4.2.5.4. Estilo pragmático**

Según Océano (2007) la persona pragmática responde más positivamente a los aprendizajes prácticos, es decir le molesta la parte teórica.

De la persona pragmática se dice que es muy eficaz en lo que hace y sobre todo aplicador de lo aprendido.

Gráfico 7.



Fuente: Resultado de la investigación.

De acuerdo a lo que respondieron los estudiantes en la encuesta aplicada se dice que un 38% de los estudiantes encuestados asume que la manera en que ellos adquieren el conocimiento es a través de la lectura, investigan como se debe de resolver un ejercicio matemático.

Sin embargo al realizar la observación a la clase se visualizó que en el grupo de estudiantes predominan dos estilos de aprendizajes el estilo pragmático porque adquieren conocimiento a través de la práctica, resolviendo ejercicios y el estilo teórico porque algunos requieren de un sistema modelo, puede ser un ejercicio resuelto por el docente que les sirva como guía para los próximos ejercicios que se les plantearan para su estudio individual o grupal, también.

Pocos estudiantes poseen el estilo activista ellos son muy competitivos en el aula de clase se preocupan por terminar antes que el docente explique la resolución de ejercicios planteados al iniciar la clase.

#### 4.2.6. Razonamiento proporcional

Para Gomes (1988) el razonamiento proporcional es un tipo de pensamiento complejo que implica el reconocimiento de comparaciones, como la covariación entre magnitudes y comparaciones múltiples.

De lo anterior se puede deducir que el razonamiento proporcional es una actividad mental donde el estudiante tiene que ordenar ideas y conceptos para llegar a una conclusión o deducir un procedimiento lógico para ser aplicado a un determinado ejercicio.

Por otra parte, para Ortega (2012) el razonamiento proporcional es considerado como la piedra angular en el pensamiento y el desarrollo de la aritmética, debido a que orienta al estudiante a pensar y deducir posibles formas de solucionar una situación promoviendo así la formación y asimilación de conceptos de manera significativa.

Así pues, se hace evidente la necesidad de promover en los estudiantes el desarrollo del razonamiento proporcional.

Gomes (1988) propone esencialmente las siguientes actividades para estimular el razonamiento proporcional:

- Resolver problemas descritos de forma verbal o escrita.
- Presentar a los estudiantes situaciones en donde se encuentre implícito un valor desconocido.
- Presentar situaciones donde se deban realizar comparaciones entre magnitudes.
- Presentar diferentes problemas los cuales se deban resolver aplicando diferentes reglas de proporcionalidad.

Al realizar la observación a la clase de matemática tanto al docente como al estudiante se visualizó la puesta en práctica de actividades que permitan el desarrollo del razonamiento matemático en los estudiantes tales como: resolución de problemas a modos de desafíos de los que se encuentran propuestos en el libro de texto, resolución de problemas en donde se encuentra un valor desconocido y también como se estudió el tema de aplicación de proporcionalidad se observó que el docente presenta problemas donde se tiene que identificar los tipos de proporcionalidad, lo que promueve el razonamiento matemático, sin embargo a

muchos de los estudiantes se les dificulta el análisis de problemas para extraer datos y aplicar operaciones.

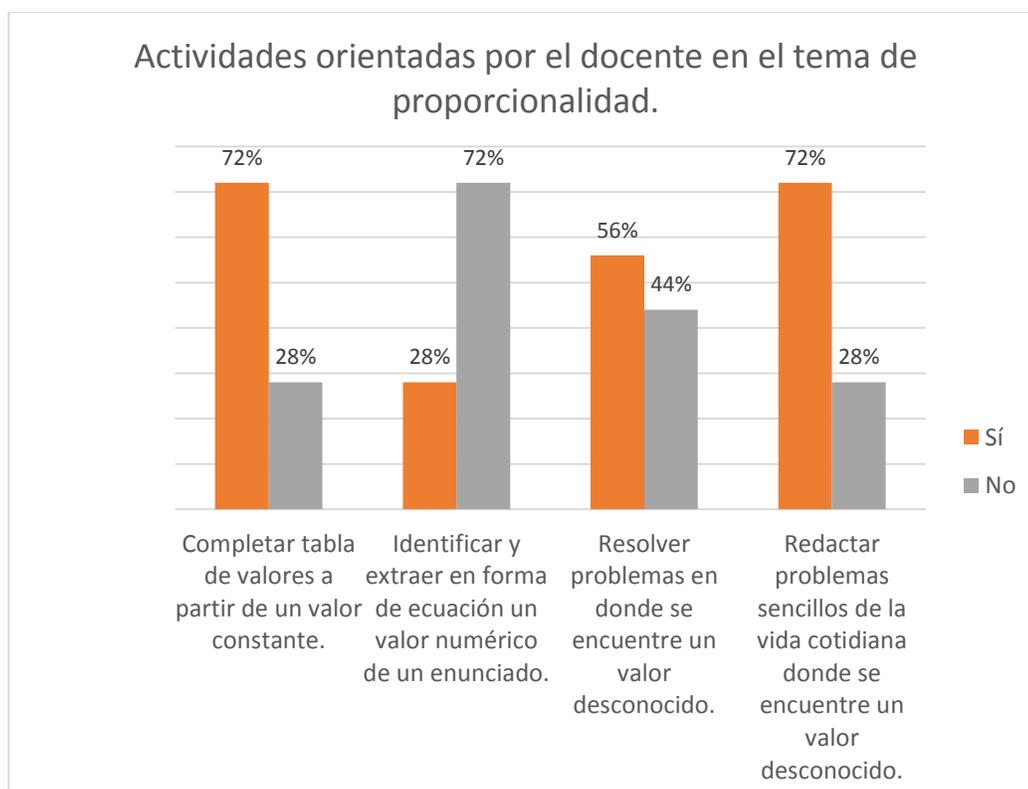
De igual manera al consultar con el docente sobre las actividades que realiza para promover el razonamiento señala que orienta problemas indicados adaptándolos a su entorno de esta manera los estudiantes tienen en cuenta que la matemática es útil en la vida diaria y que es una actividad lógica.

#### 4.2.7. Proporcionalidad

Apolinar (2011) define el término de proporcionalidad como “Una igualdad entre dos razones”. (p, 130).

Según lo expuesto anteriormente se reconoce como proporción a cuatro números distintos de ceros que cumplen ciertas operaciones matemáticas, puede ser que tres números de ellos sean conocidos y uno sea representado con una variable algebraica cualesquiera la cual representara una cantidad desconocida; el tratamiento de proporcionalidad se ve reflejado en muchos problemas matemáticos sencillos y también se encuentra su aplicación en la asignatura de Física.

Gráfico 8



Fuente: Resultado de la investigación.

En el programa de estudio de séptimo grado se proponen las actividades representadas en el gráfico, excepto la que se refiere a que los estudiantes redacten problemas sencillos donde se encuentre un valor desconocido, sin embargo, un 72% afirman que el docente orienta dicha actividad, y es una muy buena actividad que ayudará mucho a asimilar el concepto de los tipos de proporciones, así como sus aplicaciones, pero en las observaciones realizadas a la clase no se desarrolló dicha acción.

#### **4.2.8. Tipos de proporciones**

Cuando se aplica proporcionalidad para resolver problemas y también ejercicios, se aprecia que la relación entre dos cantidades variables produce una de dos tipos de magnitudes cada una con sus respectivas características básicas.

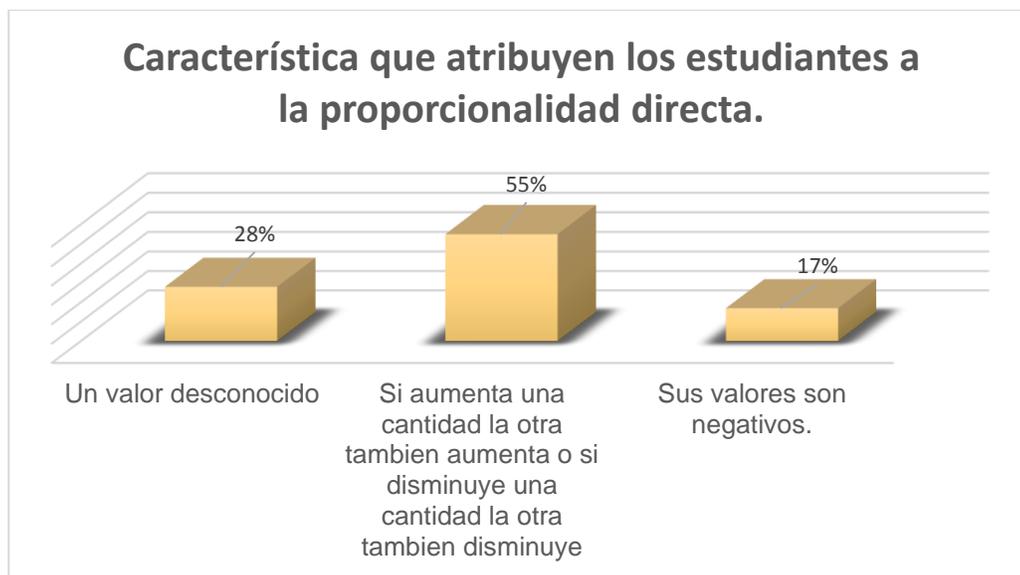
##### **4.2.8.1. Proporcionalidad directa**

Según Baldor (1980) “dos magnitudes son directamente proporcional cuando al disminuir una cantidad la otra también disminuye, o al aumentar una la otra también aumenta”

Un ejemplo de proporcionalidad directa es: A menor cantidad de huevos comprados menos debe ser el costo, el otro caso sería a mayor cantidad de huevos comprados mayor debe ser el costo.

Otra característica de esta proporción es que, si una cantidad aumenta, la otra también, y el cociente entre sus valores es una constante.

Gráfico 9



Fuente: Resultado de la investigación.

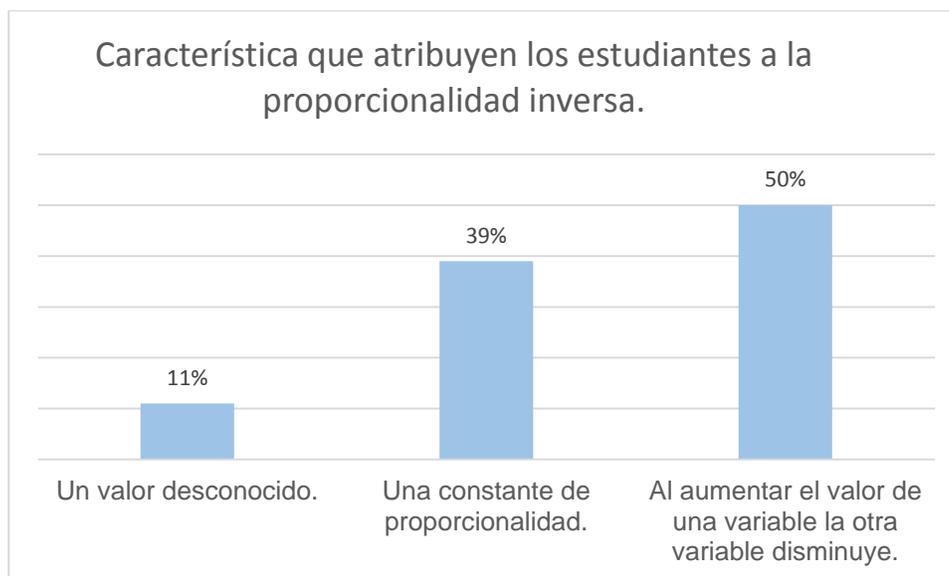
Los resultados anteriores demuestran que el 45% de los educandos no logran reconocer la característica principal de la proporcionalidad directa, si bien es cierto equivale a la menor parte de la muestra tomada para el estudio; pero a la vez es preocupante porque corresponde a un número considerable de estudiantes con los cuales habrá que trabajar con una metodología que les permita asimilar significativamente este dato, debido a que si el estudiante posee dominio de las características de las proporciones podrá también realizar problemas de aplicación de igual manera el que presenta dificultades las seguirá teniendo al momento de resolver problemas de aplicación, Ya que son temas de seguimiento.

#### 4.2.8.2. Proporcionalidad inversa

De igual manera Baldor (1980) menciona que la característica principal de la proporcionalidad inversa es que al aumentar el valor de una variable la otra disminuye o viceversa.

Un ejemplo claro de este tipo de proporción es la que hace el siguiente enunciado: La velocidad de un vehículo y la duración del trayecto, entonces cuanto mayor sea la velocidad el tiempo disminuye.

Gráfico 10.



Fuente: Resultado de la investigación.

Las proporciones tanto directa como inversa exigen en primer lugar que los estudiantes logren identificar sus características, sin embargo la mitad de los estudiantes encuestados no logran identificar la característica principal de la proporcionalidad inversa lo que resulta muy preocupante porque significa que los estudiantes no estarán preparados para los próximos desafíos de problemas de aplicación, al confundir las características probablemente realizaran malos procedimientos numéricos ya que cada tipo de proporción exige diferentes procedimientos matemáticos.

#### **4.2.9. Aplicación de proporcionalidad**

##### **4.2.9.1. Regla de tres simples directas**

“La regla de tres simples directas es una forma de resolver problemas de proporcionalidad directa entre tres valores conocido y uno desconocido, estableciendo una relación de proporcionalidad entre ellos”. (Baldor, 1980).

De otra manera se puede decir que la regla de tres se usa para encontrar la cuarta proporcional, es decir el cuarto número buscado en una proporción, donde se conocen tres valores. Cabe mencionar que el cuarto número se obtiene por medio del producto cruz para luego despejar el valor desconocido.

Ejemplo:

Sí 5 libros cuestan \$ 210. ¿Cuál es el precio de la docena de libro?

Solución.

Razonamiento: El problema planteado corresponde a una proporcionalidad directa, ya que al aumentar la cantidad de libros el valor del costo aumentará; por lo tanto, para obtener el precio de los doce libros se aplicará la regla de tres directa.

Los datos que se presentan en el problema pueden plantearse de la siguiente manera en la tabla, se hace de esta manera por comodidad del estudiante para facilitar su estudio y aprendizaje.

|             | Número de libros | Precio en dólares |
|-------------|------------------|-------------------|
| Conozco.    | 5                | 210               |
| Desconozco. | 12               | x                 |

$$5X = (12) (210)$$

$$X = \frac{(12)(210)}{5}$$

X = C\$ 504, por lo tanto, el precio de la docena de libros será de C\$ 504.

#### 4.2.9.2. Regla de tres simples inversa

De igual manera Baldor (1980) expresa que la regla de tres simples inversas es otra manera de aplicar proporcionalidad para resolver problemas o ejercicios numéricos. Y se aplica cuando se tiene un problema proporcionalidad inversa, es decir cuando al aumentar una variable la otra disminuya o viceversa.

Ejemplo:

A 3 obreros les tomo 30 días construir una casa. ¿Cuántos días les habría tomado si hubieran laborado 5 trabajadores para construir la misma casa y en las mismas condiciones?

Solución.

Razonamiento: El problema descrito anteriormente corresponde a una proporcionalidad inversa por lo que al aumentar una variable la otra disminuirá; por lo tanto, para encontrar el cuarto valor se utilizará la regla de tres inversas.

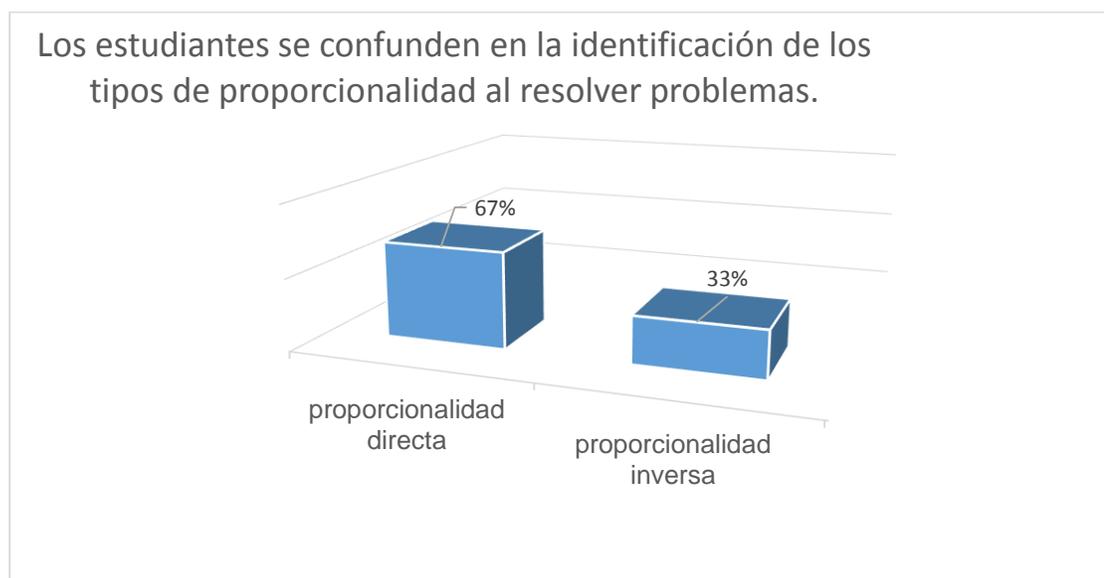
|             | Número de trabajadores | Número de días. |
|-------------|------------------------|-----------------|
| Conozco.    | 3                      | 30              |
| Desconozco. | 5                      | X               |

$$(3)(30) = 5X.$$

$$X = \frac{90}{5}$$

X = 18, a 5 trabajadores les hubiese tomado 18 días construir la misma casa.

Gráfico 11.



Fuente: Resultado de la investigación.

En el proceso de aplicación de proporcionalidad que corresponde a resolver problemas a través de las distintas reglas, se evidencia que la mayoría de los estudiantes encuestados tienen dificultad para identificar el tipo de proporcionalidad y por consiguiente la regla que corresponderá en su resolución y esto es consecuencia de que no reconocen las características de las proporciones tanto directa como inversa.

## V. Conclusiones

Después de haber llevado a cabo el proceso investigativo de la temática en estudio se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El docente para la elaboración de conceptos hace uso de las tres fases correspondientes: Consideraciones y ejercicios preparatorios, formación del concepto y asimilación del concepto, pero los estudiantes poco se involucran en la fase de formación de los conceptos.
2. Para el proceso de elaboración de conceptos matemáticos el docente generalmente utiliza la vía inductiva.
3. Las actividades conducidas por el docente y realizadas por los estudiantes en el proceso de elaboración de conceptos son: Preguntas dirigidas, lluvias de ideas, redacción de conclusiones que contengan el procedimiento de ejercicios del tema en estudio y resolución de ejercicios en el aula de clase de manera individual o grupal.
4. Los estudiantes de séptimo grado del colegio Diocesano Sor María Romero construyen su conocimiento a través del modelo empirista.
5. Para el proceso de aprendizaje en el contenido de proporcionalidad el docente orienta las siguientes actividades: Completar tabla de valores a partir de un valor constante, identificar y extraer en forma de ecuación una expresión algebraica de un enunciado y resolver problemas aplicando las diferentes reglas de proporcionalidad.
6. Los estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero presentan dificultades en la identificación de las características de los tipos de proporciones.
7. Se presenta una situación didáctica compuesta por acciones que permitan al estudiante adquirir significativamente el aprendizaje de los tipos de proporciones tanto directa como inversa.

## VI. Bibliografía

Apolinar, E. (2011). Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos (tercera edición) México: S. D.

Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

Arteaga, Blanca & Sánchez, Jesús. (2016). Didáctica de las Matemáticas en Educación infantil. España: S. D.

Baldor, A. (1980). Algebra. Madrid: Cultural Centroamericana S. A.

Cruz, L. (2002). Didáctica de la matemática para la formación docente (segunda edición) San José Costa Rica: Editorama, S. A.

Curbeira Hernández, D., Bravo Estévez, M., & Bravo López, G. (2013). El tratamiento de conceptos matemáticos, su repercusión en el proceso de formación profesional inicial. Universidad & sociedad, 10.

Dallura, L. (2008). La matemática y su didáctica en el primero y segundo ciclo de la E. G. B. (segunda edición) Buenos Aires. S. D.

Espinoza, A, & Bareño, D. (2018, octubre). Enseñando con situaciones A-Didácticas. Revista Boletín Redipe, 2256-1336.

Gomes, C. (1988). Números racionales y razonamiento proporcional: Una propuesta basada en los estándares del NCTM.

Heredia, R. (2005). La elaboración de conceptos en la escuela y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento. La Habana Cuba: S. D.

Maqueo, A. (2007). Lengua, aprendizaje y enseñanza: El enfoque comunicativo de la teoría a la práctica. México: Limusa, S.A. DE C. V.

Ortiz, f. (2001). Matemática, estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: S.D.

Ortega, C. (2012). Razonamiento proporcional. Bogotá Colombia: S. D.

Océano. (2005). Enciclopedia de la psicopedagogía, pedagogía y psicología, España.

Océano. (2007). El primero de la clase, técnicas de estudio, España.

Schunk, D. (2012). Teorías del aprendizaje. México: Pearson S. A.

Ramos Geraldo, s & López Adriana, F. (2015). La formación de conceptos: Una comparación entre los enfoques cognitivista e histórico cultural de formación profesional inicial. Universidad & sociedad, 10.

Turegano, P. (2006). Una interpretación de la formación de conceptos y su aplicación en el aula. Recuperado el 30 de junio del 2019: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/220879.pdf>.

# Anexos

## Anexo 1

### Operacionalización de variables

| Variables                | Sub variables | Definición conceptual   | Indicadores                            | Escala  | Técnicas              | Preguntas  |
|--------------------------|---------------|---|--|---------|-----------------------|--|
| Elaboración de conceptos |               | “La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextual, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel Novak & Hanesian, 1993, p. 96). | Definición                             | Nominal | Entrevista /Encuesta  | ¿Qué es para usted la elaboración de concepto en matemática?   |
|                          |               |   | Fases para la elaboración de conceptos | Nominal | Entrevista            | ¿Qué actividades orienta al estudiante para que se familiarice con el contenido que se va a estudiar?  |
|                          |               |   |  | Nominal | Observación           | El docente considera los conocimientos previos de los estudiantes para iniciar la clase.   |
|                          |               |   |  | Nominal | Encuesta/ Observación | Se presentan ejercicios introductorios o preparatorios al iniciar un contenido. Los estudiantes exponen sus ideas para tratar de dar solución a los ejercicios introductorios. |
|                          |               |   |  | Nominal | Observación.          |  |

| variable                 | Sub variable | Definición conceptual | Indicadores                            | Escala   | Técnica      | Preguntas  |
|--------------------------|--------------|-----------------------|--|----------|--------------|--|
| Elaboración de conceptos |              |                       | Fases para la elaboración de conceptos | Nominal  | Entrevista.  | ¿Qué acciones realiza para la formación de conceptos con sus estudiantes en la clase de matemática?    |
|                          |              |                       |  | Nominal  | Encuesta.    | ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza su docente para poder formar un concepto?                |
|                          |              |                       |  | Nominal  | Entrevista   | El docente presenta ejemplos con el objetivo de que los resuelvan con los conocimientos que ya posees. |
|                          |              |                       |  | Nominal  | Observación. | Presenta ilustraciones, laminas, gráficos para acercar al estudiante al objetivo.                      |
|                          |              |                       |  | Nominal. | Observación  | El docente relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana.   |
|                          |              |                       |  | Nominal. | Observación  | Organiza resúmenes para facilitar el estudio individual de los estudiantes.                            |
|                          |              |                       |  | Nominal. | Observación. | ¿Qué actividades orienta para que el estudiante asimile el concepto en estudio?                        |
|                          |              |                       |  | Nominal. | Entrevista.  |  |

|  |  |                                     |          |              |  |   |
|--|--|-------------------------------------|----------|--------------|--|---|
|  |  |                                     |          | Nominal      | Encuesta.  | ¿Qué actividades realiza usted para poder asimilar un concepto matemático?              |
|  |  |                                     |          | Nominal.     | Observación.   | El docente orienta la resolución de ejercicios en el aula de clase.                     |
|  |  |                                     |          | Nominal.     | Observación.   | En el aula de clase practican la resolución de problemas basados en el tema en estudio. |
|  |  |                                     |          | Nominal.     | Observación.   | El docente asigna tareas en casa.   |
|  |  | Vías para la formación de conceptos | Nominal  | Encuesta.    | ¿Cuál de las siguientes actividades realiza tu docente al introducir un concepto?                  |   |
|  |  |                                     | Nominal  | Observación. | El docente para introducir un concepto presenta una serie de ejemplos y luego formula el concepto. |   |
|  |  |                                     | Nominal. | Observación. | El docente hace saber el concepto y luego resuelve ejemplos.                                       |   |

| Variable                        | Sub variable     | Definición conceptual   | Indicadores  | Escala  | Técnica   | Pregunta   |
|---------------------------------|------------------|---|--|---|---|--|
| Aprendizaje de proporcionalidad | Proporcionalidad | <p>“El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otra forma de experiencia”.</p> <p>(Schunk, 2012)</p> | <p>Definición</p> <p>Aprendizaje de las matemáticas.</p> | <p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal.</p> <p>Nominal.</p> <p>Nominal.</p> | <p>Entrevista /Encuesta</p> <p>Entrevista</p> <p>Encuesta.</p> <p>Encuesta.</p> <p>Entrevista</p> | <p>¿Para usted que es el aprendizaje?</p> <p>¿Cómo valora usted el aprendizaje adquirido por los estudiantes de séptimo grado en la asignatura de matemática?</p> <p>¿Qué es para usted el aprendizaje en matemática?</p> <p>¿Qué acciones realiza usted para aprender matemática?</p> <p>Describa algunas actividades para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes</p> |

| Variable                        | Sub variable     | Definición conceptual | Indicadores            | Escala   | Técnica      | Preguntas  |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|----------|--------------|--|
| Aprendizaje de proporcionalidad | proporcionalidad |                       | Tipos de aprendizaje   | Nominal  | Entrevista   | ¿Podría determinar qué tipo de aprendizaje predomina en sus estudiantes de séptimo grado, y en qué acciones se fundamenta dicha determinación? |
|                                 |                  |                       |                        | Nominal. | Observación. | El tipo de aprendizaje que se evidencia en los estudiantes es:   |
|                                 |                  |                       | Modelos de aprendizaje | Nominal  | Encuesta.    | ¿Para usted que significa saber matemática?  |
|                                 |                  |                       |                        | Nominal  | Entrevista   | ¿Qué entiende por modelos de aprendizaje?  |

| Variable                        | Sub variable     | Definición conceptual | Indicadores             | Escala                                  | Técnicas   | Preguntas  |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|---|--|--|
| Aprendizaje de proporcionalidad | Proporcionalidad |                       | Estilos de aprendizajes | Nominal<br><br>Nominal.<br><br>Nominal. | Entrevista.<br><br>Encuesta.<br><br>Observación. | <p>¿Por qué considera que es importante conocer de qué manera aprende un determinado grupo de estudiante?</p> <p>¿Cómo le resulta más fácil aprender matemática?</p> <p>El estudiante aprende de las siguientes maneras:</p> <p>A través de la práctica, resolviendo ejercicios.</p> <p>Leyendo como se debe realizar un ejercicio.</p> <p>Observando como lo hacen los demás.</p> <p>Siguiendo un modelo.</p> <p>Siguiendo las instrucciones de otra persona.</p> |

| Variable                        | Sub variable     | Definición conceptual | Indicadores                | Escala  | Técnicas    | Preguntas   |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-------------|---|
| Aprendizaje de proporcionalidad | proporcionalidad |                       | Razonamiento proporcional. | Nominal | Entrevista. | ¿Podría usted mencionar algunas actividades que practica con sus estudiantes para desarrollar el razonamiento proporcional?   |
|                                 |                  |                       |                            | Nominal | Observación | El docente orienta actividades para desarrollar el razonamiento en sus estudiantes tales como:<br>Resolver problemas de forma verbal o escrita.<br>Resolver problemas donde se encuentre un valor desconocido.<br>Presenta diferentes problemas los cuales se pueda resolver aplicando diferentes reglas de proporcionalidad. |
|                                 |                  |                       | Tipos de proporciones      | Nominal | Observación | ¿Qué actividades orienta al estudiante para desarrollar el aprendizaje de los tipos de proporciones?  |

| Variable                        | Sub variable     | Definición conceptual | Indicadores            | Escala                                  | Técnicas                                       | Preguntas   |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---|--|---|
| Aprendizaje de proporcionalidad | proporcionalidad |                       | Tipos de proporciones. | Nominal<br><br>Nominal.<br><br>Nominal. | Encuesta.<br><br>Encuesta.<br><br>Observación. | <p>¿Cuáles de las siguientes actividades orienta su docente en el tema de proporcionalidad?</p> <p>¿Qué tipo de proporcionalidad se aplica en el siguiente problema: ¿A 3 obreros les tomó 30 días construir una casa? ¿Cuánto tiempo les habría tomado si hubieran laborado 5 trabajadores para construir la misma casa?</p> <p>Proporcionalidad directa-----</p> <p>Proporcionalidad inversa-----</p> <p>Los estudiantes al momento de resolver problemas de aplicación en el tema de proporcionalidad, identifican con facilidad que tipo de regla deben utilizar.</p> |

## Anexo 2



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

FAREM-Matagalpa

Entrevista a docente de Matemática

Objetivo: La presente entrevista tiene la finalidad de conocer sus opiniones acerca de la elaboración de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado.

Gracias por su colaboración.

1. ¿Qué es para usted la elaboración de conceptos en matemática?
2. ¿Qué actividades orienta al estudiante para que se familiarice con el contenido que se va a estudiar?
3. ¿Qué acciones realiza para la formación de conceptos con sus estudiantes en la clase de matemática?
4. ¿Qué actividades orienta para que el estudiante asimile el concepto en estudio?
5. ¿Describa algunas actividades que desarrolla con sus estudiantes para estimular el aprendizaje de la matemática?

6. ¿Cómo valora usted el aprendizaje adquirido por los estudiantes de séptimo grado en la asignatura de matemática?
  
7. ¿Podría determinar qué tipo de aprendizaje predomina en sus estudiantes de séptimo grado, y en qué acciones se fundamenta dicha determinación?
  
8. ¿Qué entiende por modelos de aprendizaje?
  
9. ¿Por qué considera que es importante conocer de qué manera aprende un determinado grupo de estudiante?
  
10. ¿Podría usted mencionar algunas actividades que practica con sus estudiantes para estimular el razonamiento en la asignatura de matemática?
  
11. ¿Qué actividades orienta al estudiante para estimular el aprendizaje de los tipos de proporciones tanto directa como inversa?

### Anexo 3



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN-Managua  
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa  
FAREM-Matagalpa

#### Encuesta a estudiantes

Estimado estudiante: La presente encuesta tiene como propósito analizar el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado, Colegio Diocesano Sor María Romero, Municipio Tuma-La Dalia, Matagalpa, segundo semestre, 2019.

Marque con una x a la par de la opción que usted considere conveniente como respuesta en cada una de las siguientes preguntas.

1 ¿Qué es para usted la elaboración de conceptos en matemática?

- 1.1. Formar representaciones para identificar atributos generalizados a nuevas situaciones de aprendizaje-----
- 1.2. Definir científicamente un término-----
- 1.3. Realizar correctamente un procedimiento-----

2 Se presentan ejercicios introductorios o preparatorios al iniciar un contenido.

- 2.1. Siempre-----
- 2.2. Algunas veces-----
- 2.3. Nunca-----

3 ¿Cuál de las siguientes actividades realiza tu docente al introducir un concepto?

- 3.1. Te presenta una serie de ejemplos y luego formulan el concepto-----
- 3.2. Te hace saber el concepto y luego resuelven ejemplos-----

4 ¿Para usted que es el aprendizaje?

4.1. Un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse-----

4.2. Repetir en varias ocasiones un determinado procedimiento-----

4.3. Adquirir nuevos conocimientos-----

5 ¿Qué acciones realiza usted para aprender matemática?

5.1. Repasa lo que el docente explico en la clase-----

5.2. Investiga en otros libros -----

5.3. Realiza resúmenes-----

6 ¿Para usted que significa saber matemática?

6.1. Recordar formulas-----

6.2. Establecer relaciones entre conceptos y aplicarlas a nuevas situaciones presentadas-----

6.3. Realizar de manera repetida un procedimiento matemático-----

7 ¿Cómo le resulta más fácil aprende matemática?

7.1. A través de la práctica, haciendo ejercicios-----

7.2. A través de la lectura, investigando como se debe resolver un ejercicio -----

7.3. Observando como resuelven otros y luego imitándolos-----

7.4. Siguiendo un modelo de solución -----

7.5. Siguiendo las instrucciones de otra persona-----

8 ¿Qué es para usted el aprendizaje en matemática?

8.1. Una experiencia placentera-----

8.2. Un trabajo duro y pesado-----

8.3. Una actividad necesaria que tiene diferentes aplicaciones en la vida-----

9 La proporcionalidad directa tiene por característica principal:

9.1. Un valor desconocido-----

9.2. Si aumenta una cantidad la otra también aumenta o si disminuye una cantidad la otra también disminuye-----

9.3. Sus valores son negativos-----

10 a proporcionalidad inversa tiene por característica principal:

10.1. Un valor desconocido-----

10.2. Una constante de proporcionalidad-----

10.3. Al aumentar el valor de una variable la otra variable disminuye-----

11 El problema que se le presenta a continuación:

A 3 obreros les tomo 30 días construir una casa. ¿Cuánto tiempo les habría tomado si hubieran laborado 5 trabajadores para construir la misma casa? Se resuelve aplicando:

11.1. Proporcionalidad directa-----

11.2. Proporcionalidad inversa-----

II Marque con una x a la par de cada opción las cuales sirvan de respuesta a las preguntas planteadas a continuación.

12 ¿Cuáles de las siguientes actividades te orienta tu docente para poder formar un concepto?

12.1. Presenta ejemplos los cuales los puedes resolver con los conocimientos que ya posees-----

12.2. Presenta ilustraciones o láminas para acercarte al objetivo-----

12.3. Relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana-----

12.4. Organiza resúmenes que te facilite el estudio Extra clase-----

13 ¿Qué actividades realiza usted para poder asimilar un concepto matemático?

13.1 Resuelve ejercicios-----

13.2. Resuelve problemas-----

13.3. Repasa los ejercicios resueltos en clase por el docente-----

14 ¿Cuáles de las siguientes actividades te orienta su docente en el tema de proporcionalidad?

14.1. Completar tabla de valores a partir de un valor constante-----

14.2. Identificar y extraer en forma de ecuación un valor numérico de un

Enunciado-----

14.3. Resolver problemas en donde se encuentra un valor desconocido-----

14.4. Redactar problemas sencillos de la vida cotidiana donde se encuentre un valor desconocido-----

## Anexo 4



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

FAREM-Matagalpa

Guía de observación a clase

Objetivo: Observar el proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de proporcionalidad en estudiantes de séptimo grado, colegio Diocesano Sor María Romero, El Tuma La Dalia.

Docente visitado: \_\_\_\_\_ N° de estudiante: \_\_\_\_\_

Tema Impartido: \_\_\_\_\_ Visita N°: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

| N° | Aspectos a observar.   | Si | No | Observaciones |
|----|--|----|----|---------------|
| 1  | El docente considera los conocimientos previos de los estudiantes al iniciar la clase                    |    |    |               |
| 2  | Presenta ejercicios preparatorios o introductorios para introducir el contenido.                         |    |    |               |
| 3  | Los estudiantes exponen sus ideas para tratar de dar solución a los ejercicios introductorios.           |    |    |               |
| 4  | Para desarrollar la formación de conceptos en los estudiantes el docente realiza actividades tales como: |    |    |               |
|    | Presenta ejemplos con el objetivo de que los resuelvan con los conocimientos que ya poseen.              |    |    |               |
|    | Presenta ilustraciones, láminas, gráficos para acercar al estudiante al objetivo.                        |    |    |               |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | Relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana.                                   |  |  |  |
|   | Organiza resúmenes para facilitar el estudio individual de los estudiantes.           |  |  |  |
| 5 | Para la que los estudiantes asimilen el concepto en estudio orienta actividades como: |  |  |  |
|   | Resolución de ejercicios en el aula de clase.   |  |  |  |
|   | Resolución de problemas basados en el tema en estudio.                                |  |  |  |
|   | Asignación de tareas en casa.   |  |  |  |
| 6 | El docente para introducir un concepto realiza actividades tales como:                |  |  |  |
|   | Presenta una serie de ejemplos y luego formulan el concepto.                          |  |  |  |
|   | Hace saber el concepto y luego resuelven ejemplos.                                    |  |  |  |
| 7 | El tipo de aprendizaje que se evidencia en los estudiantes es:                        |  |  |  |
|   | Aprendizaje por descubrimiento.   |  |  |  |
|   | Aprendizaje por recepción.  |  |  |  |
|   | Aprendizaje memorístico.  |  |  |  |
|   | Aprendizaje mecánico.   |  |  |  |
|   | Aprendizaje significativo.  |  |  |  |
| 8 | El estudiante aprende de las siguientes maneras:                                      |  |  |  |
|   | Haciendo cosas, trabajo práctico.   |  |  |  |
|   | Leyendo referencias en un libro, como un texto instructivo como se debe hacer algo.   |  |  |  |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
|    | Observando como lo hacen los demás y luego imitando.  |  |  |  |
|    | Siguiendo un modelo, un ejemplo dado por el docente.  |  |  |  |
|    | Siguiendo las instrucciones de otra persona.  |  |  |  |
| 09 | El docente orienta actividades para desarrollar el razonamiento en sus estudiantes tales como:                                      |  |  |  |
|    | Resolver problemas de forma verbal o escrita.   |  |  |  |
|    | Resolver situaciones donde se encuentre un valor desconocido.   |  |  |  |
|    | Presenta diferentes problemas los cuales se puedan resolver aplicando diferentes reglas de proporcionalidad.                        |  |  |  |
| 10 | El docente orienta actividades en el contenido de proporcionalidad tales como:  |  |  |  |
|    | Completar tabla de valores a partir de un valor constante.  |  |  |  |
|    | Identificar y extraer en forma de ecuación un valor numérico de un enunciado.   |  |  |  |
|    | Graficar los valores de una tabla con dos variables en el plano cartesiano.   |  |  |  |
|    | Resolver problemas en donde se encuentre un valor desconocido.  |  |  |  |
|    | Redactar problemas sencillos de la vida cotidiana donde se encuentre un valor desconocido.  |  |  |  |
| 11 | Los estudiantes identifican con facilidad que tipo de regla de proporcionalidad deben utilizar para resolver diferentes ejercicios. |  |  |  |

## Anexo 5

Códigos y significados utilizados en los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero, El Tuma.

| Códigos. | Significados   |
|----------|--|
| AGNS     | Formar representaciones para identificar atributos generalizados a nuevas situaciones. |
| DCT      | Definir científicamente un término.  |
| RCP      | Realizar correctamente un procedimiento.   |
| S        | Siempre.   |
| AV       | Algunas veces.   |
| N        | Nunca.   |
| EFC      | Te presenta ejemplos y luego formulan el concepto.                                     |
| CRE      | Te hace saber el concepto y luego resuelven ejemplos.                                  |
| CPC      | Cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse.                     |
| RVP      | Repetir en varias ocasiones un determinado procedimiento.                              |
| ANC      | Adquirir nuevos conocimientos.   |
| RDEC     | Repasas lo que el docente explico en la clase.   |
| IL       | Investigas en otros libros.  |
| RR       | Realizas resúmenes.  |
| RF       | Recordar fórmulas  |
| RCAS     | Establecer relaciones entre conceptos y aplicarlas a nuevas situaciones presentadas.   |
| RRPM     | Realizar de manera repetida un procedimiento matemático.                               |
| AP       | A través de la práctica, haciendo ejercicios.  |

| <b>Códigos.</b> | <b>Significados.</b>   |
|-----------------|--|
| AL              | A través de la lectura, investigando como se debe resolver un ejercicio. |
| OH              | Observando como resuelven y luego imitándolos.                           |
| SM              | Siguiendo un modelo de solución.   |
| SI              | Siguiendo las instrucciones de otra persona.                             |
| EP              | Una experiencia placentera.  |
| TD              | Un trabajo duro y pesado.  |
| AN              | Una actividad necesaria que tiene diferentes aplicaciones en la vida.    |
| VD              | Un valor desconocido.  |
| ACOT            | Si aumenta una cantidad la otra también aumenta.                         |
| VN              | Sus valores son negativos.   |
| CP              | Una constante de proporcionalidad.                                       |
| AVOD            | Al aumentar el valor de una variable la otra variable disminuye.         |
| PD              | Proporcionalidad directa.  |
| PI              | Proporcionalidad inversa.  |

## Anexo 6

### Resultado de encuestas aplicadas a estudiantes de séptimo grado del Colegio Diocesano Sor María Romero El Tuma

| Encuestas. |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N          | Preguntas de respuesta única.  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 1          | ¿Qué es para usted la elaboración de conceptos en matemática?                      | RCP  | RCP  | AGNS | RCP  | RCP  | RCP  | AGNS | DCT  | DCT  |
| 2          | Se presentan ejercicios introductorios o preparatorios al introducir el contenido. | AV   | AV   | S    | S    | S    | S    | S    | S    | S    |
| 3          | ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza tu docente al introducir un concepto?   | EFC  | CRE  | EFC  | EFC  | CRE  | EFC  | CRE  | EFC  | EFC  |
| 4          | ¿Para usted que es el aprendizaje?   | ANC  | ANC  | ANC  | ANC  | ANC  | ANC  | CPC  | ANC  | ANC  |
| 5          | ¿Qué acciones realiza usted para aprender matemática?                              | RDEC | RDEC | RDEC | IL   | RDEC | IL   | RDEC | RDEC | RDEC |
| 6          | ¿Para usted que significa saber matemáticas?                                       | RF   | RF   | RF   | RCAS | RCAS | RCAS | RF   | RRPM | RF   |

| Encuesta |   |      |    |      |      |    |      |      |      |      |
|----------|---|------|----|------|------|----|------|------|------|------|
| N        | Preguntas de respuestas únicas                                  | 1    | 2  | 3    | 4    | 5  | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 7        | Como te resulta más fácil aprender matemática.                  | AE   | SI | OH   | AE   | AE | AL   | AL   | AL   | AE   |
| 8        | El aprendizaje en matemática es para ti                         | EP   | EP | ANC  | TD   | EP | EP   | AN   | AN   | AN   |
| 9        | la proporcionalidad directa tiene por característica principal: | ACOT | VN | ACOT | ACOT | VD | ACOT | ACOT | ACOT | ACOT |
| 10       | la proporcionalidad inversa tiene por característica principal: | CP   | VD | CP   | AVOD | CP | AVOD | CPC  | AVOD | AVOD |
| 11       | Qué tipo de proporcionalidad se aplica en el siguiente problema | PD   | PD | PD   | PD   | PD | PI   | PI   | PD   | PI   |

## Anexo 6

### Resultado de encuestas aplicadas a estudiantes de séptimo grado.

| Encuestas. |  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N          | Preguntas de respuesta única.  | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
| 1          | ¿Qué es para usted la elaboración de conceptos en matemática?                      | RCP  | AGNS | RCP  | AGNS | AGNS | RCP  | RCP  | RCP  | AGNS |
| 2          | Se presentan ejercicios introductorios o preparatorios al introducir el contenido. | AV   | S    | S    | AV   | S    | AV   | AV   | AV   | AV   |
| 3          | ¿Cuál de las siguientes acciones realiza tu docente al introducir un concepto?     | EFC  | EFC  | CRE  | CRE  | EFC  | EFC  | EFC  | EFC  | CRE  |
| 4          | ¿Para usted que es el aprendizaje?   | ANC  |
| 5          | ¿Qué acciones realiza usted para aprender matemática?                              | RDEC | RDEC | RDEC | IL   | RDEC | RDEC | RDEC | RDEC | RDEC |
| 6          | ¿Para usted que significa saber matemática?  | RRPM | RRPM | RF   | RF   | RRPM | RRPM | RF   | RF   | RCAS |
| 7          | ¿Cómo le resulta más fácil aprender matemática?                                    | SM   | AL   | AC   | AL   | OH   | AL   | SI   | SI   | AP   |
| 8          | ¿Qué es para usted el aprendizaje en matemática?                                   | AN   | AN   | TD   | EP   | TD   | AN   | EP   | EP   | EP   |

| Encuestas. |   |      |      |    |      |      |    |      |      |    |
|------------|---|------|------|----|------|------|----|------|------|----|
| N          | Preguntas de respuesta única.                                     | 10   | 11   | 12 | 13   | 14   | 15 | 16   | 17   | 18 |
| 9          | La proporcionalidad directa tiene por característica principal:   | VN   | ACOT | VD | VD   | VD   | VD | ACOT | ACOT | VN |
| 10         | La proporcionalidad inversa tiene por característica principal:   | AVOD | CP   | VD | AVOD | AVOD | CP | AVOD | AVOD | CP |
| 11         | ¿Qué tipo de proporcionalidad se aplica en el siguiente problema? | PD   | PD   | PD | PD   | PI   | PI | PD   | PD   | PI |

## Anexo 8

**Consolidado de encuestas de preguntas de respuestas únicas aplicada a estudiantes de séptimo grado.**

| Ítems. | Número de estudiantes. | Porcentaje. |
|--------|------------------------|-------------|
| 1.1.   | 6                      | 33          |
| 1.2.   | 2                      | 11          |
| 1.3.   | 10                     | 56          |
| 2.1.   | 10                     | 56          |
| 2.2.   | 8                      | 44          |
| 2.3.   | 0                      | 0           |
| 3.1.   | 12                     | 67          |
| 3.2.   | 6                      | 33          |
| 4.1.   | 1                      | 6           |
| 4.2.   | 1                      | 6           |
| 4.3.   | 16                     | 88          |
| 5.1.   | 15                     | 83          |
| 5.2.   | 3                      | 17          |
| 5.3.   | 0                      | 0           |
| 6.1.   | 9                      | 50          |
| 6.2.   | 4                      | 22          |
| 6.3.   | 5                      | 28          |
| 7.1.   | 5                      | 28          |
| 7.2.   | 7                      | 38          |
| 7.3.   | 2                      | 11          |
| 7.4.   | 1                      | 6           |
| 7.5.   | 3                      | 17          |
| 8.1.   | 8                      | 44          |
| 8.2.   | 3                      | 17          |
| 8.3.   | 7                      | 39          |
| 9.1.   | 5                      | 28          |
| 9.2.   | 10                     | 55          |
| 9.3.   | 3                      | 17          |
| 10.1.  | 2                      | 11          |
| 10.2.  | 7                      | 39          |
| 10.3.  | 9                      | 50          |
| 11.1.  | 12                     | 67          |
| 11.2.  | 6                      | 33          |

## Anexo 9

### Tabla de resultados de encuesta aplicada a estudiantes de séptimo grado.

Pregunta 12. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza su docente para poder formar un concepto?

| N | Opciones de respuesta.                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Presenta ejemplos que puedas resolver con tus conocimientos. | S | S | S | S | N | S | S | S | S | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  |
| 2 | Presenta ilustraciones o laminas para acercarte al objetivo. | N | N | N | N | N | S | N | S | N | N  | N  | N  | S  | N  | S  | N  | N  | N  |
| 3 | Relaciona El tema en estudio con la vida cotidiana.          | S | N | S | S | S | N | N | S | S | N  | N  | N  | N  | N  | S  | S  | S  | S  |
| 4 | Organiza resúmenes que facilitan el estudio extra clase      | S | N | S | N | N | N | N | N | N | N  | N  | N  | N  | S  | N  | N  | N  | N  |

### Consolidado de pregunta 12.

| N | Opciones de respuesta  | Totales |    | Porcentajes |    |
|---|--|---------|----|-------------|----|
|   |  | si      | No | Si          | No |
| 1 | Presenta ejemplos que puedas resolver con tus conocimientos. | 17      | 1  | 94          | 6  |
| 2 | Presenta ilustraciones o laminas para acercarte al objetivo. | 4       | 14 | 22          | 78 |
| 3 | Relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana.          | 10      | 8  | 55          | 45 |
| 4 | Organiza resúmenes que faciliten el estudio extra clase.     | 3       | 15 | 17          | 83 |

Códigos utilizados:

Sí: S

No: N

## Anexo 10

### Tabla de resultado de encuestas aplicadas a estudiantes de séptimo grado.

Pregunta 13. ¿Qué actividades realiza usted para asimilar un concepto matemático?

| N | Opciones de respuesta.                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Resuelve ejercicios.                                      | S | S | S | S | N | N | S | S | N | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | N  |
| 2 | Resuelve problemas.                                       | N | N | N | N | N | N | S | N | N | S  | N  | N  | S  | N  | N  | N  | N  | N  |
| 3 | Repasas los ejercicios resueltos en clase por la docente. | S | N | S | S | S | S | S | S | S | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  | S  |

### Consolidado de pregunta 13.

| N | Opciones de respuesta                                     | Totales. |    | Porcentajes. |    |
|---|---|----------|----|--------------|----|
|   |   | Si       | No | Si           | No |
| 1 | Resuelve ejercicios.                                      | 14       | 4  | 78           | 22 |
| 2 | Resuelve problemas.                                       | 3        | 15 | 17           | 83 |
| 3 | Repasas los ejercicios resueltos en clase por el docente. | 17       | 1  | 94           | 6  |

Códigos utilizados.

Sí: S

No: N

## Anexo 11

### Tabla de resultados de encuestas aplica a estudiantes de séptimo grado

Pregunta 14. ¿Cuáles de las siguientes actividades orienta su docente en el tema de proporcionalidad?

| N | Opciones de respuesta.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Completar tabla de valores a partir de un valor constante                                  | S | S | N | N | S | S | S | S | S | S  | N  | S  | N  | S  | N  | S  | S  | S  |
| 2 | Identificar y extraer en forma de ecuación un valor numérico de un enunciado.              | S | N | N | N | N | N | N | N | N | S  | S  | N  | S  | N  | N  | N  | N  | S  |
| 3 | Resolver problemas en donde se encuentra un valor desconocido.                             | N | N | S | N | S | N | N | N | S | S  | S  | N  | S  | N  | S  | S  | S  | S  |
| 4 | Redactar problemas sencillos de la vida cotidiana donde se encuentre un valor desconocido. | S | S | S | S | S | N | N | N | S | S  | N  | S  | S  | N  | S  | S  | S  | S  |

#### Consolidado de pregunta 14.

| N | Opciones de respuesta  | Totales |    | Porcentajes |    |
|---|--|---------|----|-------------|----|
|   |  | Sí      | No | Sí          | No |
| 1 | Completar tabla de valores a partir de un valor constante.                                 | 13      | 5  | 72          | 28 |
| 2 | Identificar y extraer en forma de ecuación un valor numérico de un enunciado.              | 5       | 13 | 28          | 72 |
| 3 | Resolver problemas en donde se encuentra un valor desconocido.                             | 10      | 8  | 56          | 44 |
| 4 | Redactar problemas sencillos de la vida cotidiana donde se encuentre un valor desconocido. | 13      | 5  | 72          | 28 |

## Anexo 12

### Resultado de la entrevista aplicada a docente de Matemática del colegio Diocesano Sor María Romero, EL Tuma.

| Nº | Preguntas.  | Respuestas.   |
|----|---|---|
| 01 | ¿Qué es para usted la elaboración de conceptos en matemática?   | Son breves conceptos que facilitan el aprendizaje de las matemáticas, además enlazan conocimientos previos con nuevos contenidos.   |
| 02 | ¿Qué actividades orienta al estudiante para que se familiarice con el contenido que se va a estudiar? | Retroalimentar todos los conocimientos que el estudiante ya tiene y también inicio planteando un problema.  |
| 03 | ¿Qué acciones realiza para la formación de conceptos con sus estudiantes en la clase de matemática?   | Seguidamente de la situación problemática que se les presenta hago preguntas dirigidas para cada estudiante o la llamada lluvia de ideas para que los estudiantes expongan sus conocimientos y las posibles formas de solución al problema que se les presenta.                           |
| 04 | ¿Qué actividades orienta para que el estudiante asimile el concepto en estudio?                       | Redactar la conclusión con sus propias palabras basada en el procedimiento necesario para resolver ejercicios del tema tomando como referencia la primer situación problemática que se les presenta y algunos ejemplos si lo hubiesen, luego se realiza un consolidado de todas las ideas |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | para proceder a la ejercitación en el aula de clase ya sea de manera individual o grupal según corresponda.  |
| 05 | ¿Describe algunas actividades que desarrolla con sus estudiantes para estimular el aprendizaje de la matemática?                               | -Lluvias de ideas.<br>-Preguntas orales y dirigidas a cada uno.<br>-Realización de ejercicios en la pizarra.   |
| 06 | ¿Cómo valora usted el aprendizaje adquirido por los estudiantes de séptimo grado en la asignatura de matemática?                               | El aprendizaje de los estudiantes es satisfactorio porque trata de introducir lo básico el cual le servirá para otros grados.  |
| 07 | ¿Podría determinar qué tipo de aprendizaje predomina en sus estudiantes de séptimo grado, y en qué acciones se fundamenta dicha determinación? | Aprender a aprender, ellos profundizan su aprendizaje, memorizan conceptos.  |
| 08 | ¿Qué entiende por modelos de aprendizajes?   | Son un conjunto de aspectos por medio de los cuales se orienta el aprendizaje de diferentes maneras, relacionado con la metodología utilizada por el docente y la creatividad misma. |
| 09 | ¿Por qué considera que es importante conocer de qué manera aprende un determinado grupo de estudiante?   | Porque no todos los estudiantes tienen un ritmo de aprendizaje igual. Es por eso que se le tiene que dar un aprendizaje individual dependiendo de cómo aprenda se                    |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | le orientaran actividades de aprendizaje.  |
| 10 | ¿Podría mencionar algunas actividades que practica con sus estudiantes para estimular el razonamiento en la asignatura de matemática? | -Problemas indicados para ellos adaptados a su entorno de esta manera él tiene en cuenta que la matemática es útil en la vida diaria.  |
| 11 | ¿Qué actividades orienta al estudiante para desarrollar el aprendizaje de los tipos de proporciones tanto directa como inversa?       | -Completar tabla de valores a partir de una constante de esta manera ellos pueden determinar qué tipo de proporción es ya que cada una tiene sus operaciones diferentes y también oriento problemas sencillos asociados a la vida diaria y compararlo con lo indicado en el contenido. |

### Anexo 13

#### Consolidado de la guía de observación

| N | Aspectos observados.   | Visita 1 |    | Visita 2 |    | Totales |    | Porcentajes. |     |
|---|--|----------|----|----------|----|---------|----|--------------|-----|
|   |  | Escala.  |    | Escala   |    | Si      | No | Si           | No  |
|   |  | Si       | No | Si       | No | Si      | No | Si           | No  |
| 1 | El docente considera los conocimientos previos de los estudiantes al iniciar la clase                    | X        |    | x        |    | 2       | 0  | 100          | 0   |
| 2 | Presenta ejercicios preparatorios o introductorios para introducir el contenido                          | X        |    | x        |    | 2       | 0  | 100          | 0   |
| 3 | Los estudiantes exponen sus ideas para tratar de dar solución a los ejercicios introductorios.           | X        |    |          | x  | 1       | 1  | 50           | 50  |
| 4 | Para desarrollar la formación de conceptos en los estudiantes el docente orienta actividades tales como: |          |    |          |    |         |    |              |     |
|   | Presenta ejemplos con el objetivo de que los resuelvan con los conocimientos que ya posees.              | X        |    | x        |    | 2       | 0  | 100          | 0   |
|   | Presenta ilustraciones, laminas, gráficos para acercar al estudiante al objetivo.                        |          | x  |          | x  |         | 2  | 0            | 100 |
|   | Relaciona el tema en estudio con la vida cotidiana.  | X        |    | x        |    | 0       | 2  | 100          | 0   |
|   | Organiza resúmenes para facilitar el estudio individual de los estudiantes.                              |          | x  |          | x  | 0       | 2  | 0            | 100 |



|    |   |   |   |   |   |   |   |     |     |
|----|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
|    | El estudiante aprende de la siguientes maneras:   |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | A través de la práctica, resolviendo ejercicios.  | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
|    | Leyendo como se debe realizar un ejercicio.   |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | Observando como lo hacen los demás  |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | Siguiendo un modelo.  | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
| 8  | Siguiendo las instrucciones de otra persona.  |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | El docente orienta actividades para desarrollar el razonamiento en sus estudiantes tales como:                                      |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | Resolver problemas de forma verbal o escrita.   | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
|    | Resolver problemas donde se encuentre un valor desconocido.   | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
| 9  | Presenta diferentes problemas los cuales se puedan resolver aplicando diferentes reglas de proporcionalidad.                        | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
|    | El docente orienta actividades en el contenido de proporcionalidad tales como:  |   |   |   |   |   |   |     |     |
|    | Completar tabla de valores a partir de un valor constante.  | x |   |   | x | 1 | 1 | 50  | 50  |
|    | Identificar y extraer en forma de ecuación un valor numérico de un enunciado.   | x |   |   | x | 1 | 1 | 50  | 50  |
|    | Graficar los valore de una tabla en el plano cartesiano   |   | x |   | x | 0 | 2 | 0   | 100 |
| 10 | Resolver problemas en donde se encuentre un valor desconocido.  | x |   | x |   | 2 | 0 | 100 | 0   |
| 11 | Los estudiantes identifican con facilidad que tipo de regla de proporcionalidad deben utilizar para resolver diferentes ejercicios. |   | x |   | x | 0 | 2 | 0   | 100 |

## Anexo 14



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
CUARTA UNIDAD PEDAGÓGICA  
ASIGNATURA: MATEMÁTICA  
GRADO: SÉPTIMO, OCTAVO y NOVENO GRADO  
SEGUNDO SEMESTRE**

| Séptimo Grado            |                     |  | Octavo Grado                           |               |  | Noveno Grado             |                      |   |
|--------------------------|---------------------|--|--|---------------|--|--------------------------|----------------------|---|
| Eje Transversal          | Componente (s)      | Competencia (s)  | Eje Transversal                        | Componente(s) | Competencia (s)  | Eje Transversal          | Componente (s)       | Competencia (s)   |
| Convivencia y Ciudadanía | Derechos Ciudadanos | Practica valores de solidaridad, honestidad, responsabilidad, la paz, el servicio a las demás personas, entre otros; en la familia, la escuela y la comunidad. | Identidad Personal, Social y Emocional | Autoestima    | Expresa sus talentos, habilidades y pensamiento creativo en diversas actividades: personales, familiares y comunitarias. | Convivencia y Ciudadanía | Derechos ciudadanos. | Manifiesta conductas de aprecio, amor, cuidado y ayuda hacia las demás personas, a fin de contribuir a una cultura de paz, para mantener un entorno seguro, integrador, con valores de respeto hacia las diferencias, posibilitando una sociedad pacífica donde los conflictos se resuelvan mediante el dialogo y el entendimiento. |

| Séptimo Grado   | Octavo Grado   | Noveno Grado  |
|---|--|---|
| Competencias de Grado   | Competencias de Grado  | Competencias de Grado   |
| Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad directa e inversa. | Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con los ángulos complementarios, suplementarios, opuestos por el vértice, ángulos entre rectas paralelas cortadas por una transversal, así como los ángulos internos y externos de un triángulo, a partir de propiedades y teoremas. | Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la semejanza de triángulos y paralelismo |

| Séptimo Grado   |  | Octavo Grado  |  | Noveno Grado   |  |
|---|--|---|--|--|--|
| Unidad V: Proporcionalidad (29 H/C)   |  | Unidad V: Paralelismo (15 H/C)  |  | Unidad V: Semejanza (18 H/C)   |  |
| Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros  | Contenidos   |
| 1. Comprende el concepto de proporcionalidad directa, su representación en forma gráfica y de | 1. Proporcionalidad Directa<br>➤ Concepto de función<br>➤ Concepto de proporcionalidad directa | 1. Comprende el concepto de Ángulos Complementarios, Suplementarios y Opuestos por el Vértice | 1. Ángulos Complementarios, Suplementarios y Opuestos por el Vértice | 1. Aplica los criterios de semejanza de triángulos al realizar demostraciones sobre semejanza de triángulos, | 1. Criterios de Semejanza de Triángulos<br>➤ Definición de Semejanza de Triángulos |

| Séptimo Grado   |  | Octavo Grado   |  | Noveno Grado   |   |
|---|--|--|--|--|---|
| Unidad V: Proporcionalidad (29 H/C)                                   |  | Unidad V: Paralelismo (15 H/C)   |  | Unidad V: Semejanza (18 H/C)   |   |
| Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros  | Contenidos  |
| ecuación, a partir de situaciones de su entorno, con responsabilidad. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relación de proporcionalidad directa en forma de ecuación</li> <li>➤ Proporcionalidad directa con <math>a &gt; 0</math></li> <li>➤ Proporcionalidad directa con valores negativos</li> <li>➤ Plano cartesiano</li> <li>➤ Gráfica de proporcionalidad directa con <math>a &gt; 0</math></li> <li>➤ Proporcionalidad directa con <math>a &lt; 0</math></li> <li>➤ Gráfica de proporcionalidad directa con <math>a &lt; 0</math></li> <li>➤ Gráfica de la proporcionalidad directa (cuando <math>a &gt; 0</math> y <math>a &lt; 0</math>) a partir de dos puntos</li> <li>➤ Intervalos numéricos</li> <li>➤ Gráfica de la proporcionalidad directa con <math>b &lt; x &lt; c</math>.</li> <li>➤ Ecuación de la proporcionalidad directa a partir de la gráfica.</li> </ul> | <p>al resolver situaciones en diferentes contextos, mediante el uso del pensamiento crítico.</p> <p>2. Identifica ángulos y la condición de paralelismo entre rectas cortadas por una transversal, así como aplica el cálculo de la medida de los ángulos, en la solución de situaciones en diferentes contextos, con habilidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ángulos complementarios</li> <li>➤ Ángulos suplementarios</li> <li>➤ Ángulos opuestos por el vértice</li> </ul> <p>2. Ángulos entre Rectas Cortadas por una Transversal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ángulos correspondientes, alternos internos, alternos externos</li> <li>➤ Ángulos correspondientes formados por una transversal y dos rectas paralelas</li> <li>➤ Ángulos alternos internos formados por una transversal y dos rectas paralelas</li> <li>➤ Ángulos alternos externos formados por una transversal y dos rectas paralelas</li> <li>➤ Medidas de ángulos formados por una transversal y dos rectas paralelas</li> <li>➤ Condiciones de paralelismo entre rectas que son</li> </ul> | <p>mostrando conductas de amor y ayuda hacia las demás personas.</p> <p>2. Resuelva situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la semejanza de triángulos rectángulos, los teoremas del cateto, altura, base media y Thales, mostrando conductas de aprecio y cuidado hacia las demás personas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Criterio de semejanza Ángulo-Ángulo (AA)</li> <li>➤ Criterio de semejanza Lado-Lado-Lado (LLL)</li> <li>➤ Criterio de semejanza Lado-Ángulo-Lado (LAL)</li> <li>➤ Demostración de semejanza de triángulos utilizando (AA)</li> <li>➤ Demostración de semejanza de triángulos utilizando (LLL)</li> <li>➤ Demostración de semejanza de triángulos utilizando (LAL)</li> </ul> <p>2. Semejanza de Triángulos Rectángulos y Paralelismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Semejanza de triángulos rectángulos</li> <li>➤ Teorema del Cateto</li> <li>➤ Teorema de la Altura</li> <li>➤ Rectas paralelas y segmentos proporcionales</li> <li>➤ Teorema de la Base Media</li> <li>➤ Teorema de Tales</li> <li>➤ Aplicación de semejanza</li> </ul> |
| 2. Comprende el concepto de proporcionalidad inversa, su              | <p>2. Proporcionalidad Inversa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de proporcionalidad inversa.</li> </ul>  |  |  |  |   |

| Séptimo Grado   |  | Octavo Grado   |  | Noveno Grado                 |            |
|---|--|--|--|------------------------------|------------|
| Unidad V: Proporcionalidad (29 H/C)   |  | Unidad V: Paralelismo (15 H/C)   |  | Unidad V: Semejanza (18 H/C) |            |
| Indicadores de logros   | Contenidos   | Indicadores de logros  | Contenidos   | Indicadores de logros        | Contenidos |
| <p>representación en forma gráfica y de ecuación, a partir de situaciones en diferentes contextos, mostrando una cultura de paz.</p> <p>3. Aplica la proporcionalidad directa e inversa en la solución de situaciones en diferentes contextos, practicando valores de solidaridad y honestidad.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Relación de proporcionalidad inversa en forma de ecuación.</li> <li>&gt; Proporcionalidad inversa con <math>a &gt; 0</math></li> <li>&gt; Proporcionalidad inversa con valores negativos</li> <li>&gt; Grafica de proporcionalidad inversa con <math>a &gt; 0</math></li> <li>&gt; Proporcionalidad inversa con <math>a &lt; 0</math></li> <li>&gt; Grafica de proporcionalidad inversa con <math>a &lt; 0</math></li> </ul> <p>3. Aplicaciones de Proporcionalidad Directa e Inversa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Regla de tres simple directa</li> <li>&gt; Aplicación de proporcionalidad directa en situaciones del entorno</li> <li>&gt; Aplicación de proporcionalidad directa en el cálculo de porcentaje</li> <li>&gt; Regla de tres simple inversa.</li> <li>&gt; Aplicación de proporcionalidad inversa en situaciones</li> </ul> | <p>3. Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con el cálculo de la medida de ángulos internos y externos de un triángulo, así como la suma de la medida de los ángulos internos de un polígono regular, mostrando sus talentos y habilidades.</p> | <p>cortadas por una transversal</p> <p>3. Ángulos Internos y Externos de un Triángulo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Suma de la medida de los ángulos internos de un triángulo</li> <li>&gt; Teorema del ángulo externo</li> <li>&gt; Suma de la medida de los ángulos internos de un polígono</li> <li>&gt; Medida de los ángulos internos de un polígono regular</li> </ul> |                              |            |

### Actividades de Evaluación Sugeridas para Séptimo Grado

#### 1. Proporcionalidad Directa

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de función, por ejemplo: Sea  $y$  la distancia en metros recorrida por una persona que corre  $x$  segundos, si avanza 2 metros por segundo.

a) Complete la tabla.

|                    |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Tiempo ( $x$ s)    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Distancia ( $y$ m) |   |   |   |   |   |

b) Escriba la expresión que representa la relación  $x$  e  $y$ .

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.  
➤ Comparte al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.  
➤ Observa que al darle un valor a  $x$  se determina un único valor de  $y$ , se dice que  $y$  está en función de  $x$ .  
➤ Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de proporcionalidad directa, por ejemplo: Un ciclista avanza 3 metros por segundo. Sea  $y$  los metros que recorre en  $x$  segundos.

a) Complete la siguiente tabla.

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ (s) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| $y$ (m) |   |   |   |   |   |   |   |

- b) ¿Cuántos metros avanza en 4 segundos? ¿ $y$  en 7 segundos?  
c) Escriba la expresión que representa la relación entre  $y$  y  $x$ .

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.  
➤ Comparte al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.  
➤ Deduce que si dos variables  $x$  e  $y$  están relacionadas de tal manera que  $y$  se puede escribir como una expresión utilizando  $x$  de la siguiente manera:  $y = ax$ . A esto se le llama escribir  $y$  en función de  $x$ .

Entonces se dice que  $y$  es directamente proporcional a  $x$ , o de otra manera  $x$  e  $y$  son directamente proporcionales. Al número  $a$  se le llama constante de proporcionalidad.

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la relación de proporcionalidad directa en forma de ecuación, por ejemplo: En un supermercado 6 naranjas valen C\$ 24.

- a) ¿Cuánto vale una naranja?  
 b) Completa la siguiente tabla

|                |   |   |   |   |   |    |
|----------------|---|---|---|---|---|----|
| $x$ (naranjas) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  |
| $y$ (C\$)      |   |   |   |   |   | 24 |

- c) ¿El costo total  $y$  en córdobas de las naranjas es directamente proporcional a la cantidad  $x$  de naranjas compradas?, ¿Por qué?  
 d) Si la cantidad de naranjas se duplica, ¿Qué pasa con el precio? ¿ $y$  si se triplica?

➤ Concluye que para establecer la ecuación que representa a dos variables directamente proporcionales, se calcula la constante de proporcionalidad  $a$  con dos variables determinados de las variables:

$$a = \frac{y}{x}$$

Se sustituye el valor de  $a$  en la expresión  $y = ax$ .

➤ Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad directa con  $a > 0$ , por ejemplo: Carla compra en el supermercado bolsas de caramelos, cada bolsa trae 10 caramelos. Si  $x$  representa la cantidad de bolsas y  $y$  el total de caramelos en las bolsas.

- a) ¿Se puede establecer una relación de proporcionalidad directa entre  $x$  e  $y$ ?  
 b) Complete la tabla.

|                 |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ (bolsas)    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $y$ (caramelos) |   |   |   |   |   |   |   |

➤ Reflexiona con sus compañeros, compañeras y docente la alternativa de solución adecuada, para resolver la situación propuesta anteriormente.  
 ➤ Reconoce que para establecer una relación de proporcionalidad directa entre dos variables, se escribe  $y$  en función de  $x$  de la forma  $y = ax$ .  
 ➤ Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la proporcionalidad directa con valores negativos, por ejemplo:

Ricardo corre hacia el este 2 m por segundo. Si  $x$  representa el tiempo (en segundos) y  $y$  representa la distancia (en metros) a la que se encuentra del punto de referencia.

- a) ¿A qué distancia se encuentra 3 segundos después de pasar por el punto de referencia?  
 b) ¿A qué distancia se encontraba 2 segundos antes de haber pasado por el punto de referencia?  
 c) Complete la tabla.

|         |    |    |    |   |   |   |   |
|---------|----|----|----|---|---|---|---|
| $x$ (s) | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $y$ (m) |    |    |    |   |   |   |   |

- d) ¿ $y$  es directamente proporcional a  $x$ ?  
 e) Si el tiempo se duplica, ¿Qué sucede con la distancia?, ¿ $y$  si se triplica?

## 2. Proporcionalidad Inversa.

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender el concepto de proporcionalidad inversa, por ejemplo: Para recorrer 6 km en  $x$  minutos se debe avanzar  $y$  km por minuto. Si avanza 2 km por minuto, se recorren en 3 minutos.

a) Complete la siguiente tabla.

|              |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|
| $x$ (min)    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $y$ (km/min) |   |   |   |   |   |

- b) ¿En cuántos minutos se recorrerán los 6 km si se avanza a 3 km por minuto? ¿y si se avanzan 4 km por minuto?
- c) Escriba la expresión que representa la relación entre los  $x$  minutos en los que se recorre los 6 km y los  $y$  km que avanza por minuto.
- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Comparte al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo
- Deduce que si dos variables  $x$  e  $y$  están relacionadas de tal manera que  $y$  se puede escribir en función de  $x$  de la siguiente manera:  
 $y = \frac{a}{x}$ .

Entonces se dice que  $y$  es inversamente proporcional a  $x$ , o de otra manera  $x$  e  $y$  son inversamente proporcionales. Al número  $a$  se le llama constante de proporcionalidad.

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a comprender la relación de proporcionalidad inversa en forma de ecuación, por ejemplo: Para recorrer 12 km se debe avanzar a una velocidad de  $x$  km/h durante  $y$  horas. Si avanza a una velocidad de 6 km/h, se recorren en 2 horas.

a) Completa la siguiente tabla

|            |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| $x$ (km/h) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $y$ (h)    |   |   |   |   |   | 2 |

- b) ¿El tiempo  $y$  en horas en que recorre los 12 km es inversamente proporcional a la velocidad  $x$  en km/h que se avanza? ¿por qué?
- c) Si la velocidad a la que avanza se duplica, ¿Qué pasa con el tiempo en que recorre los 12 km? ¿y si se triplica?
- Concluye que para establecer la ecuación que representa a dos variables inversamente proporcionales, se calcula la constante de proporcionalidad  $a$  con dos variables determinados de las variables:

$$a = xy$$

Se sustituye el valor de  $\alpha$  en la expresión  $y = \frac{\alpha}{x}$ .

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la proporcionalidad inversa con  $\alpha > 0$ , por ejemplo: Para recorrer 18 km se debe avanzar a una velocidad de  $x$  km/h durante  $y$  horas.

- ¿Se puede establecer una relación de proporcionalidad directa entre  $y$  y  $x$ ?
- Complete la tabla.

|            |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| $x$ (km/h) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $y$ (h)    |   |   |   |   |   |   |

- Reflexiona con sus compañeros, compañeras y docente la alternativa de solución adecuada, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Reconoce que para establecer una relación de proporcionalidad inversa entre dos variables, se escribe  $y$  en función de  $x$  de la forma  $y = \frac{\alpha}{x}$  donde  $x \neq 0$ .
- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos, relacionados con la proporcionalidad inversa con valores negativos, por ejemplo: Las variables  $x$  e  $y$  son inversamente proporcionales.

- Completa la tabla si  $y = \frac{12}{x}$ .

|     |     |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... |
| $y$ | ... |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   | ... |

- Cuando  $x > 0$ , si los valores de  $x$  se multiplican por 2, 3 y 4. ¿Qué sucede con los valores de  $y$ ?
  - Cuando  $x < 0$ , si los valores de  $x$  se multiplican por 2, 3 y 4. ¿Qué sucede con los valores de  $y$ ?
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
  - Presenta en plenario al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.
  - Deduce que si dos variables son inversamente proporcionales, esto se mantiene, aunque las variables tomen valores negativos.
  - Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, que le ayuden a representar gráficamente la proporcionalidad inversa con  $\alpha > 0$ , por ejemplo: En la tabla se presenta la proporcionalidad  $y = \frac{12}{x}$ . Ubica los puntos en el plano cartesiano. ¿Qué figura van formando los puntos?

|     |    |      |    |    |    |      |     |     |    |     |   |   |   |     |   |
|-----|----|------|----|----|----|------|-----|-----|----|-----|---|---|---|-----|---|
| $x$ | -6 | -5   | -4 | -3 | -2 | -1,5 | -1  | 0   | 1  | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 |
| $y$ | -2 | -2,4 | -3 | -4 | -6 | -8   | -12 | --- | 12 | 8   | 6 | 4 | 3 | 2,4 | 2 |

- Comparte con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Comparte al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.
- Observa que al unir los puntos de la tabla  $y = \frac{\alpha}{x}$  con  $\alpha > 0$  se forma una figura llamada hipérbola.

### 3. Aplicaciones de Proporcionalidad Directa e Inversa

- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la regla de tres simple directa, por ejemplo: En la siguiente tabla  $x$  e  $y$  son directamente proporcionales. Calcule el valor de  $d$ .

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| $x$ | 3 | 5   |
| $y$ | 6 | $d$ |

- Deduce que la regla de tres simple directa es una forma de resolver problemas de proporcionalidad directa entre tres valores conocidos y un desconocido, estableciendo una relación de proporcionalidad directa entre todos ellos.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $x$ | $a$ | $c$ |
| $y$ | $b$ | $d$ |

1. Se plantea la ecuación:  $ad = bc$ .  
2. Se despeja el valor desconocido.

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la proporcionalidad directa, por ejemplo: Gabriela lee una receta de pastel que indica que por cada 2 lb de harina hay que añadir 8 huevos. Si quiere preparar un pastel con 5 lb de harina, ¿cuántos huevos necesita?
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Presenta en plenario al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.
- Concluye que para resolver situaciones que involucren proporcionalidad directa, se identifican las variables, se comprueba que las variables sean directamente proporcionales, se aplica regla de tres simple directa para encontrar el valor desconocido.
- Piensa de forma individual o en equipo la forma de resolver situaciones en diferentes contextos donde aplique la proporcionalidad directa en el cálculo del porcentaje, por ejemplo: De los 45 estudiantes de un aula de clase, 9 faltaron el día de hoy. ¿Qué porcentaje de ausentes hubo el día de hoy?
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.
- Presenta en plenario al resto de sus compañeros, compañeras y docente, la alternativa de solución seleccionada por el equipo.
- Deduce que para resolver situaciones que involucren porcentaje se aplica regla de tres simple directa.
- Analiza de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la regla de tres simple inversa, por ejemplo: En la siguiente tabla  $x$  e  $y$  son inversamente proporcionales. Calcule el valor de  $d$ .

|     |    |     |
|-----|----|-----|
| $x$ | 2  | 5   |
| $y$ | 10 | $d$ |

- Deduce que la regla de tres simple inversa es una forma de resolver problemas de proporcionalidad inversa entre tres valores conocidos y un desconocido, estableciendo una relación de proporcionalidad inversa entre todos ellos.

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $x$ | $a$ | $c$ |
| $y$ | $b$ | $d$ |

1. Se plantea la ecuación:  $ab = cd$ .  
2. Se despeja el valor desconocido.

- Resuelve de forma individual y en equipo situaciones en diferentes contextos, donde aplique la proporcionalidad inversa, por ejemplo: Gabriela guarda cierta cantidad de naranjas en 6 bolsas con 12 naranjas cada una. Si quiere usar solamente 4 bolsas para guardar la misma cantidad de fruta, ¿cuántas naranjas debe guardar en cada bolsa?
- Comenta con sus compañeros y compañeras de equipo su alternativa de solución, para resolver la situación propuesta anteriormente.

## **Anexo 15**

### **Situación didáctica**

#### **Fundamentación de la situación didáctica.**

Para Espinoza y Bareño (2018) “una situación didáctica se refiere al proceso en el que el docente proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento”. (p.135).

La situación didáctica será desarrollada bajo un contexto de actividades de aprendizaje que permitan al estudiante formar sus propios conceptos sobre los tipos de proporciones, ya que al aplicar la encuesta se evidenció que a los estudiantes se les dificulta identificar las características de cada uno de los tipos de proporciones y por ende también se enfrenta con los mismos problemas al momento de tener que resolver problemas de aplicación de proporcionalidad.

Para el diseño de las actividades se consideró como punto de partida diversos problemas y demás actividades que se proponen en el libro de texto de séptimo grado y además las acciones didácticas que propone Dallura (2008) para desarrollar en los estudiantes la elaboración de conceptos matemáticos.

Por otra parte, Brousseau (1986) citado por Solís y Sánchez (2017) señala que una situación didáctica contempla las siguientes etapas: acción, formulación, validación e institucionalización.

La situación acción consiste básicamente en que el estudiante trabaje individualmente con un problema y aplique sus conocimientos previos.

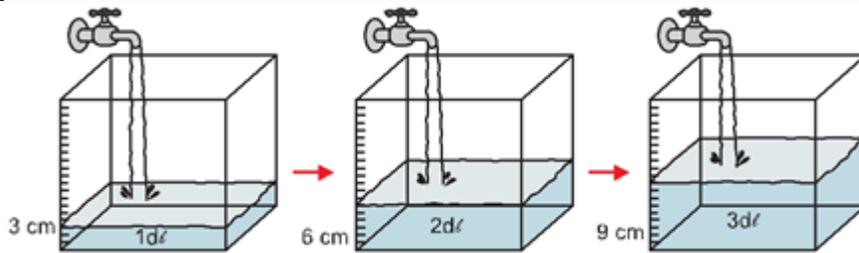
La situación formulación consiste en un trabajo en equipo donde se requiere la comunicación de los estudiantes, esto es compartir experiencias para la construcción del conocimiento.

La situación validación, donde una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o grupal en el medio didáctico se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esa interacción.

La institucionalización del saber representa una actividad de suma importancia en el cierre de una situación didáctica, en esta los estudiantes ya han construido su conocimiento y simplemente el docente retoma, formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos ante los cuales la situación tuvo problemas.

Ejemplo de situación didáctica para desarrollar la elaboración de conceptos en el tema de proporcionalidad.

| <b>Situación didáctica.</b>  | Fases para la elaboración de conceptos.  |
|--|--|
| <p><b>Grado:</b> Séptimo.      <b>Tiempo:</b> 45 min.</p> <p><b>Tema:</b> Proporcionalidad directa.</p> <p><b>Aprendizaje esperado:</b> Comprende el concepto de proporcionalidad directa a través de problemas sencillos que permitan analizar el comportamiento de tablas de valores y gráficas.</p> <p><b>Problema inicial.</b><br/>María observó cómo se llenaba de agua un recipiente y decidió tomar los datos en una tabla.</p> | <p><b>Consideraciones y ejercicios preparatorios.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación del tema y los objetivos de la clase.</li> <li>▪ Orientar la forma de trabajo en base al problema inicial.</li> </ul> <p><b>Formación del concepto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recomendar el análisis del problema a través de la lectura silenciosa y la visualización minuciosa de los elementos que se presentan de manera inmediata (láminas y tabla de valores). Dar un espacio de 5 minutos máximo para esta acción.</li> <li>▪ Espacio de exponer las ideas para solucionar la situación problemática, puede</li> </ul> |



|                          |   |   |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Cantidad de agua (dl)    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Profundidad de agua (cm) |   |   | 9 |   |   |

- Ayuda a María a completar la tabla.
- ¿Existe alguna relación entre la cantidad de agua y la profundidad? Explica tu respuesta.

ser mediante un plenario y si no se consigue la participación se podría recurrir a las preguntas dirigidas, para esto se recomienda hacer uso de las siguientes preguntas para ayudar a María:

¿Qué dato relevante se aprecia en la tabla y que puede significar?

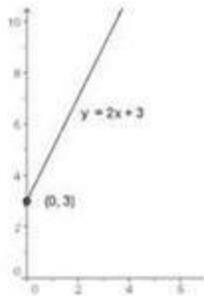
¿Qué se aprecia en la lámina de los recipientes con agua?

Con las respuestas que se puedan obtener de las dos preguntas anteriores será suficiente para ayudar a María a completar la tabla de valores, ya que se espera que se llegue a la conclusión que a cada *dl* le corresponde *3cm* y esto se consigue gracias a la lámina de los recipientes y el número 9 que se visualiza en la tabla de valores.

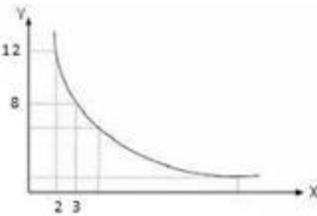
- En el llenado de la tabla es conveniente que los estudiantes pasen de manera voluntaria a completar en la pizarra.

c) Sí María hiciera una gráfica que muestre el comportamiento de la profundidad del agua con respecto a la cantidad ¿Cuál sería la más indicada?

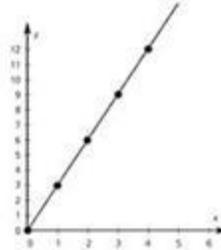
A



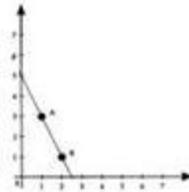
B



C



D



|                          |   |   |   |    |    |
|--------------------------|---|---|---|----|----|
| Cantad de agua (dl)      | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  |
| Profundidad de agua (cm) | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |

- Revisar si existe relación entre la cantidad de agua y la profundidad, es decir se dirá que existe relación si las variables aumentan en la misma medida.

Entonces, sí existe relación entre la cantidad de agua y la profundidad debido a que en cada dl de agua aumenta 3 cm de profundidad.

- Finalmente se conduce la última actividad propuesta del bloque de ejercicios introductorios, la cual corresponde a visualizar las gráficas presentadas y analizar

|  |  |
|--|--|
|  | <p>cual se adapta a los valores que están en la tabla.</p> <p>La grafica que se adapta a la tabla de valores es la del inciso c.</p>   |
|  | <p>Las actividades iniciales dan pautas para poder formar colectivamente el concepto que se quiere estudiar, en este caso corresponde a la proporcionalidad directa y más que todo es necesario enfocarse en las características.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ En un espacio de 5 minutos orientar a los estudiantes que evidencien por medio de las actividades ya realizadas las características que se le puede atribuir a la proporcionalidad directa.</li><li>▪ Ideas claves:</li></ul> <p>En la proporcionalidad directa aumentan en igual manera tanto una variable como la otra.</p> <p>La proporcionalidad directa es representada gráficamente por una línea recta creciente y que pasa por el punto de origen.</p> |

La proporcionalidad directa permite establecer relaciones aditivas como multiplicativas entre los valores de cada una de las variables para determinar un factor escalar entre cada uno de los valores.

**Ejercicio.**

En una pequeña industria se confeccionan tres pantalones por hora. Completar la información de la tabla.

|                        |   |   |   |   |    |
|------------------------|---|---|---|---|----|
| Tiempo (horas)         | 1 | 3 | 6 | 7 | 10 |
| Cantidad de pantalones |   | 9 |   |   | 30 |

- a) ¿Cómo obtuvo los valores faltantes en la tabla?
- b) ¿En cuánto tiempo se confeccionan 60 pantalones?
- c) ¿Cuántos pantalones se confeccionan en 20 horas?

**Asimilación del concepto.**