



# Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas

**Pedagogías críticas  
latinoamericanas**

Tunja - Boyacá

# 2020

Del 6 al 9 de octubre

**Experiencias de maestras y maestros**

**RAZONES Y PROPORCIONES, UNA MIRADA DESDE LA  
PROPORCIONALIDAD DIRECTA EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO  
SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA LA LIBERTAD  
VEREDA EL GACAL - SAMACÁ (BOYACÁ) -2020**

**Autores:**

**Granados González, Francisco**

**Guerrero de Morales, María Teresa**

Institución Educativa Técnica La Libertad-Samacá (Boyacá)

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

**Correo electrónico:**

[francisco.granados@uptc.edu.co](mailto:francisco.granados@uptc.edu.co) , [maria.guerrero@uptc.edu.co](mailto:maria.guerrero@uptc.edu.co)

**Eje temático:** Educación Matemática

**Resumen:** El presente trabajo, enmarcado dentro la línea de investigación de escenarios exploratorio- investigativos con un soporte importante en la didáctica de la matemática, tiene como objetivo general: caracterizar el aprendizaje, del concepto proporcionalidad directa, de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Técnica la Libertad de Samacá, en escenarios exploratorio-investigativos, basado en su representación lineal. Para el logro de este objetivo se diseñan y aplican actividades exploratorias e investigativas a partir de la indagación, la manipulación de material concreto y didáctico en escenarios investigativos y el planteamiento de situaciones problemas que permitan la comprensión desde la linealidad de los conceptos razón y proporción y su

covariación expresada en dicha linealidad. El cómo relacionar ideas matemáticas complejas con objetos mentales, actividades humanas y fenómenos de la vida real que se adaptan apropiadamente a dichas ideas matemáticas.

Un reto importante a nivel del docente investigador, debido a su condición de no licenciado, consiste en contribuir con alguna herramienta que desde su propia experiencia puede servir en la comprensión de los objetos razón y proporción desde la proporcionalidad. También reflexionar sobre el quehacer pedagógico y la importancia de encontrar nuevas formas de llevar el proceso enseñanza y aprendizaje en los tiempos actuales en donde se ha producido un cambio tecnológico sustancial.

Los avances de esta investigación forman parte del proceso de formación en Maestría en Educación Matemática de la UPTC de Tunja entre los años 2019 y 2021. El enfoque de investigación es cualitativo-cuantitativo y el grupo de investigación es PIRAMIDE.

**Palabras clave:** razón, proporción, proporcionalidad directa, escenarios exploratorio-investigativos.

**Abstract:** The present work, framed within the line of research of exploratory-research scenarios with an important support in the didactics of mathematics, has as its general objective: to characterize the learning, of the concept of direct proportionality, of students of the seventh grade of the Technical Educational Institution the Freedom of Samacá, in exploratory-research scenarios, based on its linear representation. To achieve this objective, exploratory and research activities are designed and applied based on research, manipulation of concrete and didactic material in investigative scenarios and the approach of problem situations that allow the understanding from the linearity of the concepts reason and proportion and their covariation expressed in that linearity. How to relate complex mathematical ideas to mental objects, human activities, and real-life phenomena that appropriately adapt to those mathematical ideas.

An important challenge at the research teacher level, due to its status as an ungraduate, is to contribute to some tool that from his own experience can serve in understanding the objects reason and proportion from proportionality. Also reflect on the pedagogical work and the importance of finding new ways to carry out the teaching and learning process in today's times where there has been substantial technological change.

The advances of this research are part of the training process in Master's Degree in Mathematical Education of the UPTC of Tunja between 2019 and 2021. The research approach is qualitative-quantitative. PIRAMIDE Research Group.

**Keywords:** reason, proportion, direct proportionality, exploratory-research scenarios.

### **Introducción**

En la presente investigación se da a conocer algunos avances de la investigación titulada: Razones y proporciones, una mirada desde la proporcionalidad directa de los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Técnica La Libertad - vereda el Gacal Samacá (Boyacá) – 2020, para responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo los escenarios investigativos como situaciones de enseñanza ayudan al aprendizaje del concepto de proporcionalidad directa?

El Proyecto Educativo Institucional, está planteado acorde con las actuales exigencias del mundo moderno, exige la aplicación de nuevas metodologías en el mejoramiento continuo, pero el desempeño de los estudiantes del grado 7º manifiesta dificultades en la comprensión y aplicación de razones y proporciones que dejan visible un deficiente desempeño académico. Siendo necesario desde el que hacer docente plantear estrategias en el aula para el desarrollo de habilidades y capacidades mentales de los educandos. Importante resaltar que la Institución cuenta con un convenio con el SENA, en el programa integrado: Técnicos en Agroindustria Alimentaria el cual cuenta con una planta de

industrialización en donde a partir de los grados noveno hacen prácticas de producción de alimentos.

Cabe resaltar la afirmación de Streefland el aprendizaje de las razones y las proporciones es un proceso a largo plazo que comienza con una comparación cualitativa. Estos procesos, vale la pena decir, que son más de treinta años de investigación y que en este campo, desde una base cognitiva, han tenido una considerable influencia los trabajos de Piaget. A partir de sus estudios, en los que se evidenció la habilidad de los niños para trabajar con ideas de proporcionalidad, se iniciaron discusiones acerca de las comparaciones entre el razonamiento cualitativo y el razonamiento cuantitativo (Sánchez, 2013). Un proyecto de retos importantes a nivel social puesto que el docente investigador no cuenta con formación pedagógica y puede contribuir con herramientas para que comprendan mejor tales conceptos, que los apliquen en la academia y en los proyectos de vida; que encausen el razonamiento proporcional en dirección a su formación como tecnólogos en alimentos de modo que desarrollen con facilidad dichos tipo de cálculos.

El presente proyecto se encuentra en proceso, se han diseñado y aplicado algunas actividades a los estudiantes. Cabe mencionar que se ha realizado a pesar de los problemas de conectividad y de dispositivos en época de crisis sanitaria tanto por parte del docente investigador como de los estudiantes.

### **Marco referencial o estado del arte**

Una breve descripción referente a algunas investigaciones a nivel internacional, nacional y local referente a la proporcionalidad directa y sus conceptos subyacentes de razón y proporción se relacionan a continuación:

Un primer referente corresponde a los siguientes dos autores quienes en esta categoría mencionan que "El razonamiento proporcional es un recurso que se ha utilizado para resolver problemas que podríamos llamar cotidianos desde tiempo

inmemorial" (Oller & Gairín, 2013). Estos autores, remarcan, citando a (Crespo et al., 2009) el hecho de que las técnicas de resolución y algoritmos utilizados son desde entonces similares a los actuales a pesar de que surgen en contextos alejados del paradigma griego. Los autores citados, hicieron una revisión histórica de algunos de los conceptos principales relacionados con la proporcionalidad aritmética, como son la razón y la proporción.

Dentro de sus hallazgos, encontraron que en los primeros intentos de la fundamentación teórica de la proporcionalidad en general, se escribieron textos provenientes de culturas muy diferentes, sustentados en filosofías y finalidades también diferentes, como los elementos de Euclides y el comentario de Liu Hui al Jiu zhang suan shu. Así mismo, presentan el proceso de aritmetización sufrido por el concepto de razón a partir de la edad media mostrando los modos en que se inició dicho proceso en los comentarios de Omar al-Khayyamy a los Elementos en el siglo XI y en la traducción de los elementos por parte de Giovanni Campano en el siglo XIII.

Como consecuencia de dicho análisis, en sus conclusiones, recomiendan tener en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje, definir la razón entre dos cantidades de una misma magnitud y también entre dos números. Igualmente manifiestan que la introducción de la idea de razón entre cantidades de diferentes magnitudes puede proporcionar una visión más clara de las situaciones referidas a la unidad de medida bajo la relación que las liga cuando mencionan que:

Pensamos que la introducción de la idea de razón entre diferentes magnitudes puede proporcionar una visión más clara de las situaciones puesto que posee un importante significado: el "tanto por uno", es decir, la cantidad de una magnitud que se corresponde con la unidad de la otra bajo la relación que las liga (Oller & Gairín, 2013).

Un segundo referente en cuanto a la expresión de la noción de proporcionalidad y el lenguaje es (Fiol & Josep, 1990), quienes diferencian tres niveles de lenguaje:

cotidiano, gráfico y formal. El lenguaje cotidiano se encuentra en escritos como periódicos, revistas o algunos libros, en donde encuentran proximidad entre determinadas palabras como proporcional y proporcionar. Así mismo, señalan que se encuentran varios significados alrededor de la palabra proporción, algunas veces alejados del significado desde matemáticas y otras veces cercanos, en este último caso cuando, por ejemplo, con el lenguaje cotidiano se comparan dos magnitudes o se expresa un tanto por ciento.

También, refiriéndose al lenguaje gráfico y formal, el primero expresado mediante dibujos o fotos es inmediato y natural, el cual es inherente al niño desde los primeros días de su vida. Igualmente, este aprendizaje requiere de ciertas condiciones y de tiempo. Una representación que tienen en cuenta es la de la representación gráfica de una función lineal en que prima la representación de la relación en un plano cartesiano. El lenguaje formal, recorre un amplio espectro hasta llegar nuevamente a la proporcionalidad como como función lineal.

Como referente nacional, Obando (2015) enmarca en su tesis el razonamiento proporcional, caracterizando los sistemas de prácticas de los estudiantes y la configuración epistémica para dichos sistemas de prácticas. En un primer capítulo estudia las razones, proporciones y proporcionalidad desde múltiples miradas referidas a sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Sus principales hallazgos radican en las conceptualizaciones relativas a lo multiplicativo, los números racionales y en la reconceptualización de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad. Argumenta la razón como medida relativa, si se define entre dos cantidades homogéneas o como relativización a la unidad si se define entre dos cantidades heterogéneas, también reconceptualiza la razón como operador o relator en el primer caso y como correlator o transformador en el segundo.

Así mismo, cuando los estudiantes identifican regularidades en las variaciones entre variables realizan un razonamiento por analogía y al generalizar esas regularidades y aplicarlas en situaciones que presentan estructura similar es una

señal importante que están haciendo el estudio de la proporcionalidad desde la linealidad. Esta situación podría suponer que los estudiantes utilizando este proceso pueden descubrir los conceptos subyacentes de razón y proporción. Igualmente, Obando (2015) menciona:

[...] se podría argumentar que los modelos lineales pueden ser una forma natural de organización del pensamiento, una primera aproximación en la comprensión de situaciones o fenómenos más complejos y, por lo tanto, más que un obstáculo epistemológico, es una forma alternativa de organización del pensamiento (p.p.18-19).

En los principales resultados de su tesis rescata la emergencia de cuatro significados parciales del objeto matemático razón, denominados: razón como relator, razón como operador, razón como correlator y razón como transformador, y en relación con la proporción rescata tres significados los cuales son: proporción a través de razonamientos por analogía, proporción a través de razonamientos analíticos y proporción a través de la regla de tres, y por último en cuanto a la proporcionalidad el significado denominado proporcionalidad-sistema de cambio como unificación de los conceptos anteriores.

Los autores antes mencionados coinciden en la importancia de dar significado a la proporcionalidad como una relación entre magnitudes, en donde una representación importante es la que se hace en el plano cartesiano. Teniendo en cuenta las anteriores investigaciones, es importante mirar el hecho de que además de facilitar el estudio de la proporcionalidad, la mirada desde la función lineal podría encaminar al estudiante en la comprensión de la función en matemáticas y todos los beneficios que esto trae para sus cursos posteriores y para su desempeño profesional.

A nivel local, es importante señalar el estudio de (Martínez, 2019), quién en su tesis de maestría caracteriza los significados parciales de los objetos matemáticos razón, proporción y proporcionalidad basado en la línea de investigación del

razonamiento proporcional con Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la instrucción matemática (EOS) ampliamente estudiado por los investigadores Godino y Font. El autor Martínez, realiza un estudio histórico - epistemológico para reconstruir el significado global de los objetos en mención.

Una conclusión importante de su trabajo dice que es posible enseñar los objetos razón, proporción y proporcionalidad de una forma deductiva y articulada estableciendo de este modo una enseñanza orientada al desarrollo del pensamiento variacional que articule los objetos razón, proporción y proporcionalidad y el diseño de situaciones problema que permitan el desarrollo del razonamiento proporcional en los estudiantes. Por consiguiente, se vuelve a tocar el tema de mirar desde la proporcionalidad para integrar los objetos razón y proporción buscando con ello favorecer el pensamiento variacional.

Para la realización de la presente investigación se profundizo en lo referente a los escenarios exploratorio-investigativos, los objetos de razón, proporción, proporcionalidad directa y gráfica lineal como un apoyo, de donde pueden emerger los conceptos de razón y proporción, que visto desde esta perspectiva puede constituir una buena alternativa de comprensión y apropiación del concepto en estudio.

En cuanto a los escenarios investigativos, mencionan (Valero & Perry, 2000, p. 5), citando en una traducción a Skovsmose (2000), "Le doy el nombre de escenario de investigación a una situación particular que tiene la potencialidad para promover un trabajo investigativo o de indagación". En su artículo, Skovsmose explica que los escenarios de investigación, invitan a los estudiantes a involucrase en su propio proceso de aprendizaje, produciendo un direccionamiento del paradigma del ejercicio hacia los escenarios de investigación, de manera que ellos logren un razonamiento crítico. El razonamiento crítico tiene que ver con razonar de manera clara, sistemática y ordenada con el propósito de despertar conciencia de las múltiples relaciones de

la realidad y el sujeto, y las implicaciones de las mismas. Se asocia al saber pensar para la libertad, para optar y decidir respecto a un juicio de valor.

En referencia al aprendizaje de los docentes, relacionado con su proceso de participación en prácticas sociales, (Riscanevo & Jiménez, 2017) mencionan que [...] “la importancia no radica en preguntarse quién es el poseedor del conocimiento, sino en cuestionar cómo se produce el conocimiento; no preguntarse si hay aprendizaje, sino cómo aprenden o cuáles son los saberes y experiencias que les permiten aprender” [...]. Esta manera de aprender la podríamos trasladar, con los ajustes pertinentes, a comunidades de estudiantes de secundaria teniendo en cuenta cómo aprenden y cómo aprendemos de ellos. Así mismo, identificar las dificultades que se puedan presentar en el transcurso del aprendizaje, en qué contenidos se presenta más dificultad y de esta manera diseñar estrategias que les permitan avanzar en su formación y en la nuestra.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede ver que los escenarios de investigación tienen relación directa con la educación matemática crítica. Igualmente, en un estudio realizado durante el décimo encuentro colombiano de matemática educativa, menciona, a manera informativa, “La Educación Matemática Crítica tiene su origen en una corriente de pensamiento filosófico conocida como Teoría Crítica o escuela de Frankfurt” (Grupo EdUtopía, p. 1), en donde históricamente había un posicionamiento de grupos elitistas los cuales hacían parte de gobiernos autoritarios, y precisamente a raíz de dicha dominación es que varios autores alemanes como Marcuse, Horkheimer, Adorno y Habermas enuncian la necesidad humana de liberación, justicia, igualdad y cambio social desde el desarrollo de la conciencia autocrítica o Razón Crítica.

Las actividades exploratorio investigativas “se pueden considerar como una herramienta que permite desarrollar habilidades y capacidades mentales” (Limas & Jiménez, 2017, p. 96), y que los autores citados la relacionan con una manera de trabajar en el aula de clase, con ellas se privilegia la creatividad del alumno buscando dinamizar de manera diferente la forma tradicional de “dar clases”,

para conectar lo aprendido en clase con situaciones del entorno, lo cual se podría lograr permitiendo, bajo una planeación bien elaborada, que los estudiantes conjeturen y comparen con sus compañeros sus conjeturas para que al final, en plenaria, opten por la más conveniente. Así mismo, en su artículo, los autores hacen saber que el enfoque de aulas de matemáticas así entendido, nace en Portugal y Brasil hace más de dos décadas.

Teniendo en cuenta las anteriores líneas, se evidencia que las aulas investigativas, son el lugar en donde se privilegian tanto los escenarios exploratorio investigativos así como las actividades exploratorio investigativas, para lo cual, "los profesores deben hacer una buena preparación previa de cada actividad, además durante el desarrollo de la actividad debe estar estudiando, reflexionando y (re)significando saberes en la interacción con los estudiantes" (Limas & Jiménez, 2017, p.98), y que además, es de tener en cuenta que los actores involucrados: estudiantes y profesores cumplen con un rol específico y bien definido.

### **Marco conceptual**

Algunos conceptos que se utilizaron dentro de la investigación son:

#### **Proporcionalidad**

Menciona (Gómez, 1988) citando a Lesh, Post y Behr (1988) que el razonamiento proporcional "es un tipo de razonamiento matemático que involucra sentido de covariación y de múltiples comparaciones, y la capacidad de almacenar mentalmente y procesar varios fragmentos de información".

#### **Magnitudes y medida**

Por **magnitud**, entendemos un conjunto no vacío  $M$  con una relación de orden ( $<$ ) y una operación interna ( $+$ ) tal que:  $(a, b, c \in M)$

1. Ordenación:

$$a < b, \text{ ó}$$

$$a = b, \text{ ó}$$

$$b < a$$

2. Transitiva  $a < b$  y  $b < c$  implica que  $a < c$

3. Propiedad asociativa  $(a + b) + c = a + (b + c)$

4. Simplificación  $a + b = b + c$  implica que  $a = c$

5. Propiedad conmutativa  $a + b = b + a$

6. Diferencia  $a < b$  si y solo si existe un  $c$  tal que  $a + c = b$

7. Divisibilidad: Para cada  $a$  en  $M$  y  $n$  un número natural existe un  $b$ ,  $b \in M$ , tal que  $a = nb$  donde  $nb = b + \dots + b$  con  $n$  – sumandos

Con estas condiciones  $M$  admite la multiplicación y la división por números naturales y en consecuencia por números racionales positivos  $Q$ .

### **Proporcionalidad entre magnitudes**

Diremos que dos magnitudes son proporcionales si se puede establecer un isomorfismo entre sus cantidades  $f: M \rightarrow N$  tal que:

- I. Si  $a < b$  implica  $f(a) < f(b)$ , la relación de orden es monótona,
- II. y  $f(a + b) = f(a) + f(b)$ , es decir, se conserva el orden y la suma.
- III. Si la magnitud es continua la proporcionalidad  $f$  queda unívocamente determinada dando la cantidad homóloga  $f(a)$  de una cantidad cualquiera y en particular las cantidades correspondientes  $f(a)$  de una

cantidad cualquiera y en particular las cantidades correspondientes a una unidad. En efecto si  $a = re$  entonces  $f(a) = f(re) = rf(e)$ .

Así las medidas de las cantidades correspondientes,  $a$ ,  $f(a)$  con unidades correspondientes,  $e$ ,  $f(e)$  son iguales.

$$a = re; f(a) = rf(e)$$

### **Constante de proporcionalidad**

Sean  $M$  y  $N$  dos magnitudes proporcionales continuas, sea  $f$  la correspondencia entre sendas cantidades  $e$  y  $u$  dos unidades respectivas de  $M$  y  $N$ .

$$F: M \rightarrow N$$

$$e \rightarrow u$$

Podemos escribir  $f(e) = ku$

Diremos entonces que  $K$  es la **constante de proporcionalidad** respecto de las unidades  $e$  y  $u$ . En este sentido la constante de proporcionalidad es una representación de la correspondencia.

### **Razones entre magnitudes**

Dadas dos cantidades  $a$ ,  $b$ , la razón entre ambas se puede definir sin hacer referencia directa a la medida.

Basta para ello considerar la cortadura ( $P_1$ ,  $P_2$ ) sobre los números racionales positivos:

$$P_1 = \{m/n; m, n \in \mathbb{N} / na < m b\}$$

$$P_2 = \{m/n; m, n \in \mathbb{N} / na \text{ es mayor o igual a } m b\}$$

Entonces el número real  $r$  que define será la razón entre dichas cantidades  $a$  y  $b$  la cual se puede indicar simbólicamente como:

$$a/b = r$$

### **La gráfica lineal**

El pensamiento variacional se ocupa del desarrollo matemático de la variación y el cambio, involucrando cantidades y magnitudes. Logrando una forma dinámica de pensar, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covaríen en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de las mismas o distintas magnitudes en los procesos reportados de la realidad. (Vasco, 2003). De igual manera, "Es importante distinguir las funciones lineales de las no lineales y conectar el estudio de la proporcionalidad directa con las funciones lineales" (Estándares básicos de competencias, 2006, p.68). También, Las funciones permiten analizar y modelar distintos eventos de la naturaleza y situaciones del diario vivir, lo que sin dudas resulta ser útil a los alumnos para encaminarse en este tipo de pensamiento matemático, y sería muy provechoso que lo tuviesen como un referente habitual. (fuente: la función lineal y el desarrollo de competencias comunicativas. p. 44. DOC. Función Matemática)

La gráfica tiene además un carácter ostensivo de mostración inmediata del contenido del discurso del profesor. Se constituye así, para la enseñanza en una herramienta ostensiva que, controlada por el profesor, sirve para salvar la distancia entre el rigor y la intuición (Higueras, p.277). Lo ostensible hace referencia a todas aquellas cosas a las que se puede acceder a través de los sentidos como imágenes, símbolos, material manipulable, etc., lo cual suministra al estudiante más panorama respecto a lo quiere aprender.

### **Metodológica de Investigación y avances**

Se han realizado los siguientes avances en cuanto al proceso de investigación en la parte de la metodología la cual contempla los siguientes aspectos:

#### **Objetivo General y específicos**

Objetivo general (OG): Caracterizar el aprendizaje, del concepto proporcionalidad directa, de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Técnica La Libertad de Samacá, en escenarios exploratorio-investigativos, basado en su representación lineal.

#### **Objetivos específicos (OE)**

OE 1. Examinar el aporte de la representación lineal en el desarrollo del concepto de proporcionalidad directa

OE 2. Diseñar e implementar situaciones de aprendizaje en escenarios exploratorio-investigativos para la proporcionalidad directa

OE 3. Analizar los significados obtenidos y establecer la contribución de los escenarios exploratorio-investigativos como metodología de enseñanza en el aprendizaje del concepto de proporcionalidad directa.

#### **Población y muestra**

La Institución Educativa Técnica La Libertad es una Institución de carácter oficial situada en la vereda el Gacal del Municipio de Samacá, está a una altura de 3000 m sobre el nivel del mar con temperaturas de páramo que llegan hasta los 3 grados centígrados en invierno, situada aproximadamente a 28 km de la ciudad de Tunja y 10 kilómetros del casco urbano del Samacá. Cuenta con seis sedes y aproximadamente 910 estudiantes de los cuales 400 son de bachillerato. Se trabaja en jornada única desde el año 2019. Son 88 estudiantes en grado séptimo los cuales representan la muestra para la presente investigación. Su distribución

por cursos es de 22 hombres y 22 mujeres en 7-1 y 17 hombres y 27 mujeres en 7-2. Las edades de los estudiantes del grado séptimo oscilan entre 12 a 14 años, hay dos estudiantes de 17 años y uno de ellos presenta discapacidad psicosocial (mutismo selectivo).

Los estudiantes pertenecen en su mayoría a un nivel socioeconómico de estrato 1 y 2 según el Sisbén y proceden de familias de agricultores, la mayoría se desplaza a la sede central en rutas escolares, algunos en bicicleta y otros efectúan su desplazamiento hacia el colegio a pie. Hay niños con discapacidad cognitiva. Mi desplazamiento lo hago en "bici" desde la ciudad de Tunja casi todas las 40 semanas académicas, eso me ha ayudado mucho a reorganizar algunas conexiones neuronales y a permanecer alerta en mis actividades, he cambiado es estrés negativo o distrés por estrés positivo o eustrés (Ser y Compartir, 2018), y también ha sido un factor para hacer más placentero mi trabajo en un medio tan exigente.

Algunos instrumentos de recolección son encuestas, diario de campo, audios y videos.

**Tipo de investigación:** Mixta.

**Línea de investigación:** escenarios exploratorio-investigativos.

### **Instrumentos de recolección de información**

#### **Encuesta diagnóstica**

Muestra la relación existente entre la población en estudio y el razonamiento referente a los conceptos razón, proporción y proporcionalidad con la cual se pretende determinar qué conocimiento tienen los estudiantes sobre dichos conceptos.

**Variables.**

**Variables según su función:**

Variable independiente: Proporcionalidad directa

Variable dependiente: Aprendizaje de los estudiantes y su indagación de la proporcionalidad directa.

**Variables según su naturaleza:**

Cualitativa dicotómica

**Actividades e instrumentos**

**Encuesta:**

Se diseñó la siguiente estructura para la encuesta

¿Has trabajado alguna vez utilizando los conceptos matemáticos de razón, proporción o proporcionalidad? A continuación, puedes contestar las preguntas de acuerdo con cada uno de estos conceptos

PREGUNTA 1. ¿Has trabajado alguna vez utilizando el concepto de razón?

A. Sí.

B. No.

PREGUNTA 2. ¿Has trabajado alguna vez utilizando el concepto de proporción?

A. Sí.

B. No.



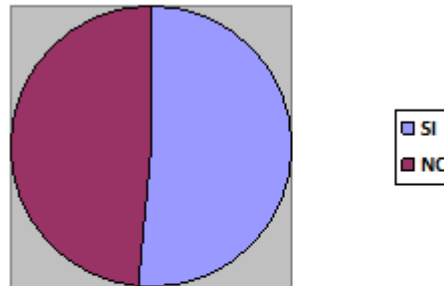
PREGUNTA 3. ¿Has trabajado alguna vez utilizando el concepto de proporcionalidad?

A. Sí.

B. No.

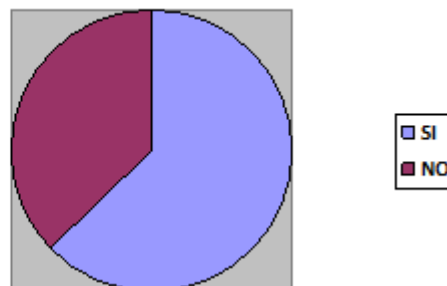
Los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica son los siguientes:

PREGUNTA 1. Si: 51,4% No: 48,6%



**Ilustración 1 Resultado porcentual pregunta 1**

PREGUNTA 2. Si: 62,9% No: 37,1%



**Ilustración 2 Resultado porcentual pregunta 2**

PREGUNTA 3: Si: 22,9% No: 77,1%

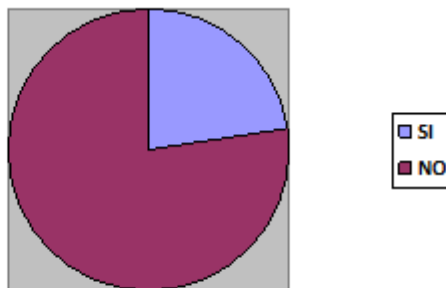


Ilustración 3 Resultado porcentual pregunta 3

### Primer análisis

Se puede observar en la ilustración 1. Que un 51% correspondiente a un alto porcentaje de estudiantes que no reconocen el haber trabajado con razones ni proporciones, contrastando dicha pregunta con la pregunta 2. ¿Has trabajado alguna vez utilizando el concepto de proporción? en la ilustración 2 muestra que un 62% si trabajado alguna vez utilizando el concepto de proporción, dichos resultados dejan ver desconocimiento de algunos conceptos en su formación básica. Ahora, el resultado a la pregunta 3. ¿Has trabajado alguna vez utilizando el concepto de proporcionalidad? Se observa en la ilustración 3 un total del 77,1% no ha trabajado el concepto de proporcionalidad, resultados un tanto contradictorios puesto que la igualdad de dos razones forma una proporción y el cociente entre ellas es la constante de proporcionalidad.

Estos resultados no se esperaban ya que en cursos anteriores y en el mismo curso séptimo han desarrollado dichos temas, lo cual indica que hay una oportunidad para investigar, además, determinar la manera como se están abordando dichos conocimientos desde la enseñanza. También, se pudo observar que un mismo estudiante dice haber trabajado con proporcionalidad, pero no con el tema de razones lo que deja entrever que no hay un concepto claro respecto a dichos objetos matemáticos.

Con miras a aportar en el mejoramiento de la comprensión de los anteriores conceptos se diseñaron las siguientes actividades:

OE 1. Diseñar e implementar situaciones de aprendizaje en escenarios exploratorio- investigativos para la proporcionalidad directa

ACTIVIDAD: Para este objetivo se puede pedir a los estudiantes que:

- Indaguen con los miembros de su familia la edad de cada uno de ellos.
- Luego organice la información de tal manera que dicha organización deje ver quien es mayor que el otro
- Organice la información de tal manera que dicha organización deje ver quien es menor que el otro.
- Represente dichas relaciones "ser mayor que" y "ser menor que" en un diagrama de Venn.
- Identifique con variables  $x$  y  $y$  cada conjunto (el cual debe estar identificado con una letra mayúscula).
- Expresa dichas relaciones haciendo uso de simbología matemática.

Con esta actividad se pretendió que el estudiante intuya la existencia de una ley de correspondencia entre las edades, en este caso, e ir llevando su aprendizaje hacia la relación entre variables.

Otras actividades diseñadas para la investigación se muestran a continuación:

OE 2. Diseñar e implementar situaciones de aprendizaje en escenarios exploratorio-investigativos para la proporcionalidad directa

ACTIVIDAD: Para esta actividad se diseñó un taller de la siguiente manera:

Se dispone de una serie de palillos, fósforos, o algunos otros elementos de igual longitud es decir de medidas iguales entre sí e ir armando cuadrados con ellos, comenzando con un palillo para cada lado. En una tabla se pueden registrar, en una columna el número de palillos necesarios para construir cada cuadrado y en otra columna el perímetro de cada cuadrado construido. Con esta información se grafica la función Perímetro  $P(x) = nx$ , en donde  $nx$  es el número de palillos utilizados para construir cada cuadrado. Con la información de la gráfica el estudiante puede realizar diferentes relaciones numéricas como son por ejemplo el valor de  $y/x$ , la igualdad entre razones y la covariación entre variables.

Con la actividad anterior, y ya teniendo los saberes previos sobre el objeto de estudio, se busca que el estudiante relacione mediante diferentes representaciones la relación entre variables y que utilice la representación lineal para visualizar los objetos subyacentes razón y proporción.

OE 3. Analizar los significados obtenidos y establecer la contribución de los escenarios exploratorio-investigativos como metodología de enseñanza en el aprendizaje del concepto de proporcionalidad directa.

ACTIVIDAD: Con los datos obtenidos por los estudiantes en la realización de las anteriores actividades se hará un análisis de los significados que ellos le dan a cada una de las relaciones entre variables y la manera cómo los escenarios investigativos como situaciones de aprendizaje ayudan a comprender el concepto de proporcionalidad directa.

### **Conclusiones**

En el momento de realizar el presente avance se ha podido determinar que un gran porcentaje de estudiantes no realizan o no tienen claro la conexión existente entre los conceptos de razón y proporción y esto se evidencia en el hecho que respondieron que han trabajado con proporciones, pero no con razones.

Es necesario hacer un replanteamiento de la manera como se enseña en la Institución Educativa dichos conceptos, debido que en la prueba diagnóstica se evidencia una especie de "desarticulación" en el aprendizaje de los tres conceptos.

Es importante buscar maneras alternativas de acceder a el aprendizaje de los objetos razón, proporción y proporcionalidad para lo cual se ha planteado la presente investigación.

### **Bibliografía**

*Estándares básicos de competencias.* (2006). Ministerio de Educación Nacional.

Fiol, M., & Josep, F. (1990). *Proporcionalidad directa. La forma y el número.* síntesis, s.a.

Gómez, C. (1988). Números racionales y razonamiento proporcional. una propuesta curricular basada en los estándares del NCTM. *EMA*, 3(2), 112-132.

Grupo EdUtopía. (s.f.). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. *ASOCOLME. Asociación Colombiana de Matemática Educativa*, 1. Obtenido de <https://www.funes.uniandes.edu.co>

Limas, L., & Jiménez, A. (2017). Actividades exploratorio investigativas en clases de matemáticas. *Eco matemático*, 8(1), 96.

Prácticas matemáticas de los estudiantes de grado séptimo [Tesis de Maestría, UPTC Tunja]. *Significado global de la proporcionalidad en las prácticas matemáticas de los estudiantes de grado séptimo* Martínez, M. Á. (2019). Significado global de la proporcionalidad. Repositorio Institucional, Tunja, Boyacá, Colombia.

Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las Razones, las Proporciones y la Proporcionalidad en los grados 3º y 4º de*

*una institución educativa de la Educación Básica [Tesis de Doctorado, Universidad del Valle]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/99/browse?type=author>*

Oller, A., & Gairín, J. (17 de Junio de 2013). La génesis histórica de los conceptos razón y proporción y su posterior aritmetización. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 320. Obtenido de DOI :10.12802/relime.13.1632

Riscanevo, L., & Jiménez, A. (2017). La experiencia y el aprendizaje del profesor de matemáticas desde la perspectiva de la práctica social. *Praxis & Saber*, 8(18), 207. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n18.2017.7249>

Sánchez, E. (2013). Razones, proporciones y proporcionalidad en una situación de reparto: una mirada desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Revista Latinoamericana de Matemática educativa*, 16(1), 65-97.

Ser y Compartir. (19 de Junio de 2018). Entender el estrés [Video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=DD8QNg9uKfs>

Valero, P., & Perry, P. (2000). Escenarios de investigación. *EMA*, 6(1, 3-26), 5. Obtenido de [http://funes.uniandes.edu.co/1122/1/70\\_Skovsmose2000Escenarios\\_Rev.EMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1122/1/70_Skovsmose2000Escenarios_Rev.EMA.pdf)