

Una aproximación a la comprensión de la proporcionalidad directa. Reporte de una experiencia

ARMANDO ANTONIO LÓPEZ POVEDA

armando.andino@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante de Maestría)

Resumen. La siguiente propuesta de Comunicación Breve corresponde al avance de trabajo de grado correspondiente la Maestría en Educación, énfasis Educación Matemática la cual pretende evaluar los significados personales de los estudiantes de grado sexto del colegio Germán Arciniegas IED, Jornada Tarde; en un proceso de estudio dirigido sobre la proporcionalidad directa. Responde a la necesidad de abordar la problemática de la comprensión y del aprendizaje de dicho objeto matemático desde los significados personales de los estudiantes, dadas las insuficiencias, necesidades y tensiones que surgen en las relaciones estudiante, saber, profesor y entorno tal y como lo mencionan Prieto (2009), Espinal, Suarez, Araque, & Vanegas (2003), Lineamientos curriculares de Matemáticas, (1998), entre otros.

Palabras clave: Significados personales, significados institucionales, proporcionalidad directa, prácticas matemáticas.

1. Planteamiento de la temática y del problema de investigación

El problema de investigación se enmarca en la siguiente pregunta ¿Cómo evaluar los significados personales de los estudiantes en una determinada tarea o lección matemática, en un proceso de estudio dirigido sobre la proporcionalidad directa?

Con relación a dicho *problema*, se pueden evidenciar algunos aspectos tales como:

Prieto (2009) citando de los estándares del NCTM menciona “que relativamente pocos alumnos de grados altos tienen la habilidad para usar el razonamiento proporcional de

manera consistente”. De esta forma se tiene que la destreza del razonamiento proporcional solo se consigue a partir de la resolución de problemas y de tareas o situaciones propias de las matemáticas.

El Tercer Estudio Internacional en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) mostro que la proporcionalidad presentó niveles de desempeño bastante bajos en el ámbito internacional y muy bajo para la población colombiana de los grados séptimo y octavo. (Espinal, Suarez, Araque, & Vanegas, 2003).

Teniendo en cuenta dichos resultados y según mi propia experiencia como docente de matemáticas se evidencian tensiones en las relaciones estudiante, saber, profesor y entorno, ya que las comprensiones de los estudiantes no son las esperadas por las autoridades educativas (en términos de gestores de las políticas educativas, planes de estudios...), los padres de familia y profesores.

Bosch (2006) menciona que existe multiplicidad de Investigaciones de propuestas didácticas que han abordado el problema de la enseñanza y el aprendizaje de la proporcionalidad tales como Harel y Behr (1989), Har t(1988), Karplus, Pulos y Stage (1981, 1983a, 1983b), Lamon (1991), Noelting (1980a, 1980b), Singer y Resnick (1992), Toumiaire (1986), Toumiaire y Pulos (1985),entre otros.

2. Marco de referencia conceptual

Algunos elementos teóricos que se consideran en esta propuesta están enmarcados desde el enfoque onto-semiótico del conocimiento y la instrucción matemática propuesto por Godino y sus colaboradores, los cuales permiten evaluar los significados personales de los estudiantes en un proceso de estudio de las matemáticas. Dichos elementos son los siguientes:

Godino describe *el significado personal e institucional de un objeto matemático* como “los sistemas de prácticas que realiza una persona para resolver cierto tipo de problemas. Esas prácticas-acciones o manifestaciones operatorias y discursivas-pueden ser atribuidas a un sujeto individual, en cuyo caso hablamos de significado del objeto personal, o pueden ser compartidas en el seno de una institución y entonces decimos que se trata del significado del objeto institucional correspondiente” (Godino, 2002) (Lurduy, 2005, 2012).

Los objetos primarios que emergen de la actividad matemática propia de la resolución de situaciones problema o tareas se caracterizan de la siguiente manera:

Lenguaje (términos, expresiones, notaciones, gráficos). En un texto vienen dados en forma escrita o gráfica pero en el trabajo matemático pueden usarse otros registros (oral, gestual). Mediante el lenguaje (ordinario y específico matemático) se describen otros objetos no lingüísticos. *Situaciones* (problemas más o menos abiertos, aplicaciones extramatemáticas o intramatemáticas, ejercicios...); son las tareas que inducen la actividad matemática. *Acciones* del sujeto ante las tareas matemáticas (operaciones, algoritmos, técnicas de cálculo, procedimientos). *Conceptos*, dados mediante definiciones o descripciones (número, punto, recta, media, función...). *Propiedades* o atributos de los objetos mencionados, que suelen darse como enunciados o proposiciones. *Argumentaciones* que se usan para validar y explicar las proposiciones (sean deductivas o de otro tipo)” (Godino, 2002).

3. Metodología y resultados del diseño

En la Evaluación de los Significados personales de los estudiantes se tendrán en cuenta los criterios como los siguientes:

		SIGNIFICADOS INSTITUCIONALES (S.I)	SISTEMAS DE PRÁCTICAS (S)
IMPLEMENTADO (I.I)	PRETENDIDO (I.P)	REFERENCIAL (I.R)	
1)La razón es una comparación por división de dos cantidades. 2)El Coeficiente de proporcionalidad o constante de proporcionalidad de dos magnitudes directamente proporcionales, es el número que transforma por multiplicación las cantidades de una magnitud, en cantidades correspondientes de la otra. 3) Proporción es la igualdad de dos razones de cantidades correspondientes de dos magnitudes directamente proporcionales.	1) Entre del campo conceptual Vergnaud (1991) define Tres categorías que son: Isomorfismo de medidas, Producto de medidas, Proporcionalidad múltiple diversa del producto.	3) En la época Heroica, Hipócrates de Chios 430 a.C. (Elementos de Geometría) utilizaba la proporción a magnitudes conmensurables. Específicamente en las cuadraturas de Hipócrates se muestra la habilidad para convertir un rectángulo de lados a y b en un cuadrado, lo que requería hallar la media proporcional o geométrica entre los segmentos ay b; es decir $\frac{a}{x} = \frac{x}{b}$, los geómetras de la época sabían construir fácilmente el segundo x.	DISCURSIVAS (S.D)

<p>1) Multiplicación: encontrar $f(x)$</p> <p>2) Tipo de división (partición) : encontrar $f(1)$</p> <p>3) Tipo de división II (cuotitiva). Encontrar x</p> <p>4) Problema de regla de tres encontrar cualquiera de estos cuatro conociendo los otros tres.</p>	<p>1 $f(1)$ x $f(x)$</p> <p>X1 $f(X1)$ X2 $f(X2)$</p>	<p>1) Dos magnitudes son proporcionales o directamente proporcionales si sus cantidades se corresponden biunivocamente, ordenadamente, en la igualdad y en la suma. Designaremos por a, b, c, \dots las cantidades de la primera magnitud y por a'', b'', c'', \dots las cantidades homólogas o correspondientes en la segunda magnitud, entonces:</p>	<p>1.2) Si ellos son desiguales, tome del mayor la diferencia entre los dos. Los restos estarán entonces no balanceados, lo cual es absurdo. Por consiguiente los pesos no pueden ser iguales</p> <p>1.3) Si toma del mayor la diferencia entre los dos .los restos iguales estarán por consiguiente balanceados. Por tanto, si agregamos la diferencia de nuevo, los pesos no estarán balanceados pero se inclinarán hacia el mayor .</p>	<p>OPERATIVAS (S.O)</p>
<p>1) Propiedades de las proporciones: $ad = bc$ $a/b = c/d$, entonces $a+c/d+b = a/b$ si $a/b = c/d$, se cumple $a+c/b = c+ d/d$ si $a/b = c/d$, entonces $a+b/a-b = c+d/c-d$ si $a/b = c/d$, entonces $a+b/a = c+d/c$</p> <p>2) Ley de la proporcionalidad directa: $y=k.x$, siendo k la constante de proporcionalidad.</p>	<p>1) Propiedades de la Proporcionalidad. "...si se supone A, B son magnitudes directamente proporcionales, y si $a \in A, b \in B$ de tal manera que a y b son correspondientes, entonces para el número racional, sucede que: axc y bxc son cantidades correspondientes; es decir $axc \in A$ y $bxc \in B$, y $\frac{axc}{bxc}$ es la constante de proporcionalidad.</p>	<p>1) Libro I y V de Euclides acerca del equilibrio y el centro de gravedad de los planos; al respecto se plantean proposiciones que posteriormente se tomaran como los conceptos y teoremas que utilizan los estudiantes cuando abordan las situaciones de tipo multiplicativo.</p>	<p>NORMATIVAS (S.N)</p>	

4. Conclusiones

Al evaluar los significados personales globales, declarados y logrados de los estudiantes con relación a la proporcionalidad directa es necesario caracterizar significados institucionales de referencia, pretendidos, evaluados e implementados (Godino, 2002).

La relación entre estos tipos de significado se expresa en la siguiente tabla:

Significados Personales de la Proporcionalidad Directa	Significados Institucionales de la Proporcionalidad Directa
Significados Globales	Significados de Referencia
Significados Declarados	Significados Pretendidos
Significados Logrados	Significados Implementados
	Significados Evaluados

La anterior propuesta de comunicación breve corresponde al avance de desarrollo de un proyecto de maestría en el cual se ha realizado un constructo teórico y metodológico y se pretende la elaboración de un posterior análisis de los Significados Personales de los estudiantes con relación a la Proporcionalidad Directa.

Referencias bibliográficas

- Bosch, M., García, F., Gascón, J., & Higuera, L. (2006). La Modelización y el problema de la Articulación de la Matemática Escolar. Una propuesta desde la Teoría Antropológica de lo didáctico. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 37-74. R
- Espinal, A., Suarez, A., Araque, T., & Vanegas, H. (2003). La enseñanza de la proporcionalidad: un camino largo por recorrer. En P. Perry, E. Guacaneme, L. Andrade, & F. Felipe, *Transformar la enseñanza de la proporcionalidad en la escuela: un hueso duro de roer* (págs. 155-165). Bogotá: una empresa docente. R
- Godino, J. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria.*, (págs. 1-15). Granada. R
- Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 237-284. R
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2012). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. En G. J. D'Amore Bruno, *énfasis. Perspectivas en la Didáctica de las Matemáticas* (págs. 47-78). Bogotá: CAIDE. R
- Lineamientos curriculares de Matemáticas. (07 de Junio de 1998). Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Lurduy, J. (2005). Algunos Elementos Conceptuales para la Comprensión de la cultura del Aula. En MESCU, *Cuadernos de Investigación. Rutas de estudio y aprendizaje en el aula el caso de las matemáticas* (págs. 58-83). Bogotá: 2005. R
- Lurduy, J. (2012). Conceptualización y evaluación para el análisis, reflexión y semiosis didáctica. El caso de los estudiantes para profesor de matemáticas. 87-108. R
- Prieto, L. (2009). *Proporcionalidad simple: estrategias utilizadas por los estudiantes*. Bucaramanga. R.