

UN ACERCAMIENTO AL CONCEPTO DE PROPORCIONALIDAD DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GEOMETRÍA Y EL ARTE PICTÓRICO, PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE EN EL GRADO QUINTO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Lina Paola Sarria Sánchez¹, Adriana García Moreno²

Resumen

El presente trabajo es un estudio que hace mención a la relación entre la geometría y el arte pictórico, con la intención de construir estrategias para favorecer el aprendizaje del concepto de proporcionalidad en el grado quinto de Educación Básica.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza la revisión de algunos referentes teóricos relacionados con algunos estudios históricos, epistemológicos, didácticos y curriculares; identificando la relación entre la geometría y el arte pictórico, y a partir de ahí, dar cuenta de las dificultades y alternativas para el aprendizaje de este concepto.

En ese orden, la propuesta consiste en diseñar una Secuencia Didáctica para hacer una aproximación a los conceptos de razón y proporción. La metodología es de tipo cualitativo, pues se desarrolla una propuesta que identifica y caracteriza algunas situaciones didácticas para realizar una presentación diferente a las tradicionales de la enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad.

Palabras claves: *Arte pictórico, geometría, razón, proporción, proporcionalidad.*

Abstract

The present work is a study that makes mention to the relation between mathematics (geometry) and art (pictorial art), with the intention of constructing strategies to favor the learning of the concept of proportionality in the fifth grade of Basic Education.

Taking into account the above, the review of some theoretical references related to some historical, epistemological, didactic and curricular studies is carried out; proposing a relationship between art and mathematics, in addition to accounting for the difficulties and alternatives for learning this concept.

In that order, the proposal consists of assuming the design of a Didactic Sequence that integrates geometry with pictorial art to make an approximation to the concepts of ratio and proportion. The methodology is of qualitative type, since a proposal is developed that identifies and characterizes some didactic situations to make a presentation different from the traditional ones of the teaching and learning of proportionality.

Key words: *pictorial art, geometry, ratio, proportion, proportionality.*

¹ Universidad Del Valle; Colombia; lina.paola.sarria@correounivalle.edu.co

² Universidad Del Valle; Colombia; adriana.garcia.moreno@correounivalle.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un estudio que hace mención a la relación entre la geometría y el arte pictórico, con la intención de buscar y construir algunas estrategias para favorecer el aprendizaje del concepto de proporcionalidad en los primeros años de escolaridad. Por tanto, se realiza una revisión de referentes teóricos en donde se abordan los aportes de algunos estudios históricos y epistemológicos, que proponen dicha relación; referentes históricos que rescatan una aproximación a la definición de la proporcionalidad desde lo geométrico; referentes didácticos y curriculares, que dan cuenta de las dificultades y alternativas para el aprendizaje de este concepto.

La problemática planteada, parte del hecho de saber cómo a partir de la relación existente entre arte y matemáticas, propuesta por Martínez (2014), es posible identificar elementos fundamentales y pertinentes para el campo de la Educación Matemática (ED), que permita mostrar formas o estrategias diferentes para su enseñanza y aprendizaje, en particular para el aprendizaje de razones, proporciones y proporcionalidad (RPP), además, porque estos conceptos han sido ampliamente problematizados desde los procesos de aprendizaje y enseñanza (Arboleda, Obando y Vasco, 2014), en complemento se ha evidenciado el uso exclusivo de un tratamiento aritmético para definir la razón y la proporción en algunos libros de texto de matemáticas utilizados por algunos docentes de matemáticas, los cuales no preservan la naturaleza de estos conceptos (Guacaneme, 2002); lo anterior, indica que el estudio de (RPP) continua como un tema de investigación vigente para la Educación Matemática que requiere de especial atención y de nuevas alternativas para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de Educación Básica. En respuesta a esta problemática y a la luz de los referentes teóricos abordados, se diseña una secuencia didáctica a través la integración de la geometría y el arte pictórico, en la que se proponen una serie de actividades que pretende favorecer la aproximación conceptual de la proporcionalidad, dirigida a estudiantes de grado quinto de Educación Básica.

A continuación, se describe un resumen de la investigación realizada, donde se resaltan los aspectos teóricos mencionados que permiten sustentar la presente propuesta.

2. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Dimensión matemática.

Para realizar el estudio de la proporcionalidad de acuerdo a la propuesta de trabajo, se consideran las definiciones 3, 5 y 7 propuestas en el libro V de los Elementos de Euclides (Puertas, 1994) como el componente matemático fundamental; en tanto que hace parte de los desarrollos formales en matemáticas, y permiten hacer una aproximación a las RPP desde lo geométrico porque el libro V no condiciona el tratamiento de la teoría de la proporción en el ámbito aritmético, preservando la naturaleza de estos conceptos y no la contamina con la idea de número ni de medida (Guacaneme, 2002).

2.2 Dimensión curricular.

La apreciación de integrar la geometría y el arte en particular logra vincularse y apoyarse con las políticas educativas fundamentales del currículo colombiano, por ello, en primer lugar se abordaran los elementos concernientes a los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), en el cual los procesos generales asociados al presente trabajo son: el razonamiento; la comunicación; y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. En segundo lugar se presentara los aportes de Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), donde uno de los pensamientos destacados a movilizar es el Pensamiento espacial y sistemas geométricos. Se elabora la respectiva coherencia vertical y horizontal que promueven los documentos sobre políticas educativas mencionadas.

Por último se enseña una red conceptual para las razones, proporciones y proporcionalidad (RPP) en los documentos mencionados.

2.2 Dimensión didáctica.

En este apartado se toma como referente la Teoría de la Situaciones Didácticas (TSD), porque se hace necesario una guía de diseño para la propuesta, por ello, se retoman los planteamientos de autores expertos en el tema como lo es Brousseau (2007), en cuanto a su exposición acerca de Situaciones Didácticas, la organización y caracterización estas situaciones, haciendo mención a la situación didáctica y situación a-didáctica.

Por otro lado, se introducen aportes de algunas investigaciones realizadas por atures como Obando (2015) y Guacaneme (2016), en los cuales se existe el interés común por el estudio de la RPP, en la medida en que ofrece un estudio de carácter histórico-epistemológico de las nociones (razón y proporción) para comprender la noción de proporcionalidad proporcionada por el libro V de los Elementos de Euclides y de esta manera se recupera el carácter geométrico de estos conceptos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Ingeniería Didáctica ID: es una forma de trabajo didáctico equiparable con el trabajo del ingeniero quien, para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico (Artigue, 1995). La metodología de la ID, comprende por lo general dos niveles: el de micro-ingeniería y el de la macro-ingeniería, en este caso se utiliza la micro-ingeniería, puesto que hay un enfoque de tipo local en cuanto a la complejidad de los fenómenos de la clase.

Se proponen cuatro fases que constituyen la ID, las cuales son: la fase 1 de análisis preliminar, la fase 2 de concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas de la ingeniería, la fase 3 de experimentación y finalmente la fase 4 de análisis a posteriori y evaluación.

A continuación, se exponen las fases que se tendrán en cuenta para llevar acabo la presente propuesta.

3.2 Análisis preliminar: Documentación la problemática y clasificación de la información como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Clasificación de la documentación del análisis a priori.

Interés inicial y general	Puntualización del interés general	Elementos más específicos del estudio	Elementos finales
Aspectos Artísticos	Arte pictórico	Historia del arte pictórico. Técnicas utilizadas en el arte pictórico.	Técnicas relacionadas con la noción de proporcionalidad.
Aspectos Matemática	Geometría	Revisión histórica de la geometría. Proporcionalidad Geométrica.	Estudio de la noción de razón. Estudio de la noción proporción.
Aspectos de las Políticas educativas	Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (EBCM) y Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (LCM).	Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos.	Coherencias verticales y horizontales correspondientes a los (EBCM)
Aspectos Didácticos	Teoría de las Situaciones		
	Didácticas (TSD)		

3.3 Concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas de la ingeniería: utilizando aspectos mencionados de la Teoría de Situaciones Didácticas, se da inicio al diseño de la Secuencia Didáctica para introducir la noción de proporcionalidad en el aula de clase, que desde un inicio se ha determinado para el grado quinto de primaria; así mismo se precisa la integración del arte pictórico y la perspectiva de la geometría como elementos fundamentales para cimentar el diseño y su respectiva argumentación. En la siguiente tabla se muestra la estructura de la secuencia didáctica sobre proporcionalidad:

Tabla 2. Estructura general de la secuencia didáctica sobre proporcionalidad.

Secciones	Número de tareas	Nombre de las tareas.	Número de ítems.	Tiempo
Situación I.		Tarea 1. Armandó a colorín coraza.	Dos.	3 horas

Acercamiento al concepto de la razón.	Cuatro tareas	Tarea 2. Comparando fichas de colores.	Siete.	
		Tarea 3. Comparando cantidades del color amarillo y naranja en fichas.	Dos.	
		Tarea 4. Haciendo mis propias comparaciones de cantidades de colores en fichas.	Dos.	
Situación II. Acercamiento al concepto de proporción.	Tres tareas	Tarea 1. Ubicando la primera mariposa del muro.	Dos.	3'30 horas.
		Tarea 2. Comparación de cuadrículas.	Tres.	
		Tarea 3. Pintando el muro de mariposas.	Paso 1: tres. Paso 2: cuatro. Paso 3: cinco. Paso 4: cuatro. Paso 5: uno.	

3.4 Experimentación: en esta fase cabe aclarar que no se realizara la puesta en acto con estudiantes propiamente, sino que se tendrá en cuenta la valoración de un experto o expertos en el tema (proporcionalidad), de tal manera que estos desarrollaran las tareas propuestas en la secuencia y expondrán sus puntos de vista y respectivas valoraciones al trabajo presentado, teniendo en cuenta una breve entrevista.

3.5 Análisis a posteriori y evaluación: se basa en el conjunto de datos recogidos a lo largo de la experimentación, a saber, las observaciones realizadas de la secuencia didáctica, al igual que las producciones de los docentes o docente durante la puesta en acto de los profesor.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio de las matemáticas se suele atribuir exclusivamente a ciertos eruditos, el conocimiento matemático, en parte por concebirse como una disciplina fría y deshumanizada; de manera análoga sucede con el campo artístico, relacionado con la belleza y la actividad humana, alejada de los saberes matemáticos; sin embargo, en trabajos de Historia de las matemáticas como el de Martínez (2014), se evidencia claramente la relación entre arte y matemáticas, donde concluye que es indiscutible que las matemáticas no tengan relación significativa con el arte.

El estudio de las RPP debe fortalecerse, de manera que se generen o se renueven propuestas para mejorar su enseñanza y aprendizaje, esto teniendo en cuenta que el impacto de la investigación en los entornos educativos no es del todo satisfactorio, ya que según resultados de pruebas nacionales e internacionales de los estudiantes colombianos cuando se trata de enfrentar problemas que impliquen el análisis e interpretación de información, o combinar diferentes procedimientos, los niveles de desempeño de los estudiantes están muy por debajo de lo esperado (Obando, 2014), de este modo es necesaria la investigación que permita la comprensión de nuevos escenarios para el conjunto de problemáticas asociadas al aprendizaje o la enseñanza de los objetos de conocimiento *razón, proporción y proporcionalidad* (RPP).

5. REFERENCIAS

- Artigue, M. (1995). Ingeniería Didáctica. En R. Douady, L. Moreno., & P. Gómez (Eds.), Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (pp. 33-60). Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamericana S.A de C.V.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la Teoría de Situaciones Didácticas. (D. Fregona, Trad.). Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal. (Trabajo original publicado en 1986).
- Guacaneme, E. A. (2002). *Una mirada al tratamiento de la proporcionalidad en los textos escolares de matemáticas*. Revista EMA. Investigación e innovación en educación matemática, 7(1), 3-42.
- Guacaneme, E. (2016). *Potencial formativo de la historia de la teoría euclidiana de la proporción en la constitución del conocimiento del profesor de Matemáticas*. Doctorado Interinstitucional en Educación Énfasis en Educación Matemática. Universidad del Valle, Cali.
- Martínez, Vivian. (2014). *algunas anotaciones históricas sobre arte y matemáticas: una herramienta didáctica en perspectiva*. Trabajo especial de grado para optar el título de licenciada en educación básica con énfasis en matemáticas. Trabajo de grado publicado. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las Razones, las Proporciones y la Proporcionalidad en los grados 30 y 40 de una institución educativa de la Educación Básica*. Tesis para optar por el título de Doctor en Educación. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Obando, G; Vasco, C. E; & Arboleda, L. C. (2014). Enseñanza y aprendizaje de la razón, la proporción y la proporcionalidad: un estado del arte. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 17(1), 59-81