

# EJE 7

## Didáctica de la matemática educativa

---

Un proyecto con enfoque STEAM  
para el desarrollo del pensamiento  
variacional en estudiantes de sexto grado



INSTITUTO SUPERIOR  
DE FORMACIÓN DOCENTE  
SALOMÉ UREÑA  
ISFODOSU

**RECIE**  
REVISTA CARIBEÑA DE  
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ISSN (versión digital): 2960-771X  
ISSN (versión impresa): 2960-7701

DOI: 10.5281/zenodo.13376911  
Este trabajo tiene licencia CC BY 4.0.

# Un proyecto con enfoque STEAM para el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de sexto grado

## A STEAM-Focused Project for Developing Variational Thinking in Sixth-Grade Students

Sara Milena Soto<sup>1</sup>

Yaritza Rodríguez<sup>2</sup>

Aura Janneth Taramuel<sup>3</sup>

### Resumen

Este trabajo presenta una alternativa de integración de las matemáticas y las ciencias, fundamentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque STEAM. El propósito fue analizar la incidencia de la implementación del proyecto «Lluvia o calor, ¿qué me espera hoy?» en el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de sexto grado en una institución educativa de la ciudad de Medellín, Colombia. En el plano metodológico, el proyecto se ubica en el paradigma cualitativo y se enmarca en el estudio de caso. El proyecto se ejecutó durante 10 semanas y el producto final se consolidó en una estación meteorológica. Este reporte presenta el diseño general del proyecto y una de las actividades desarrolladas durante la semana 5, la cual sugiere que los estudiantes pudieron detectar y caracterizar los factores de cambio en relación con la dirección del viento, lo cual implicó el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento variacional.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, educación STEAM, pensamiento variacional, sistema de tareas.

### Abstract

This work presents an alternative for integrating mathematics and sciences, based on Project-Based Learning with a STEAM approach. The purpose was to analyze the impact of the project “Rain or Heat, What Awaits Me Today?” on the development of variational thinking in sixth-grade students at an educational institution in Medellín, Colombia. Methodologically, the project falls within the qualitative paradigm and is framed as a case study. The project was carried out over 10 weeks, with the final product being a weather station. This report presents the overall design of the project and one of the activities developed during week 5, which suggests that the students were able to detect and characterize the factors of change related to wind direction, thereby developing skills associated with variational thinking.

**Keywords:** STEAM education, project-based learning, variational thinking, task system.

<sup>1</sup> Universidad de Antioquia, Colombia, milena.soto@udea.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6012-0188>

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia, Colombia, yaritza.rodriguez@udea.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7904-9359>

<sup>3</sup> Universidad de Antioquia, Colombia, aura.taramuel@udea.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4202-6155>

## 1. Introducción

En la actualidad, uno de los retos de la educación matemática está asociado con la necesidad de encontrar relaciones entre lo que se enseña y el contexto cercano de los estudiantes. Al respecto, Alsina y Mulá (2022) refieren que el siglo pasado estuvo caracterizado por procesos de memorización, repetición y descontextualización que orientaban el currículo de manera fraccionada, lo cual condujo al desarrollo de un pensamiento crítico deficitario, baja autonomía y algunas dificultades en la aplicación del conocimiento matemático.

Bajo esta mirada pareciera que se hubiesen priorizado los aspectos procedimentales sobre los conceptuales. Sin embargo, desde la perspectiva de Villa et al. (2017) adoptar un enfoque conceptual permite una dimensión pragmática y crítica en los estudiantes, ya que reconocen el valor de las matemáticas en situaciones auténticas, reales y cercanas a la cultura. En ese mismo sentido, Valero (2018) ha planteado cuestiones sobre los retos que enfrentan los educadores al abordar un problema matemático significativo, desafiante y creativo para propiciar una conciencia ambiental y un pensamiento matemático crítico.

En este sentido, esta investigación pretende potenciar el pensamiento variacional a través del estudio de fenómenos climáticos en estudiantes de sexto grado mediante la participación en el proyecto «Lluvia o calor, ¿qué me espera hoy?». Se utiliza el enfoque STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) para favorecer la integración entre las matemáticas y las ciencias, y promover las habilidades y competencias matemáticas.

## 2. Metodología

En este trabajo, desarrollado en el marco de una investigación cualitativa, se adoptó el método de estudio de casos descriptivo-interpretativo (Pérez-Serrano, 2000). Para la recolección de la información se utilizaron la observación participante, cuestionarios de diagnóstico y evaluativos, y registros en el diario de campo.

Para el diseño del proyecto se partió de un sistema de tareas que involucró las características esenciales de un diseño de proyecto propuestas por Larmer et al. (2015), los pensamientos matemáticos descritos por el Ministerio de Educación de Colombia (MEN), los principios teóricos propuestos por Mancilla (2012) y las relaciones con las disciplinas STEAM.

Para el análisis de la información se tuvieron en cuenta los procesos del pensamiento variacional planteados por el MEN (1998) y los principios teóricos (coherencia curricular, transversalidad, progresividad y complejidad) de un sistema de tareas. En este caso, se hizo énfasis en la transversalidad, que se refiere a la relación entre los pensamientos matemáticos.

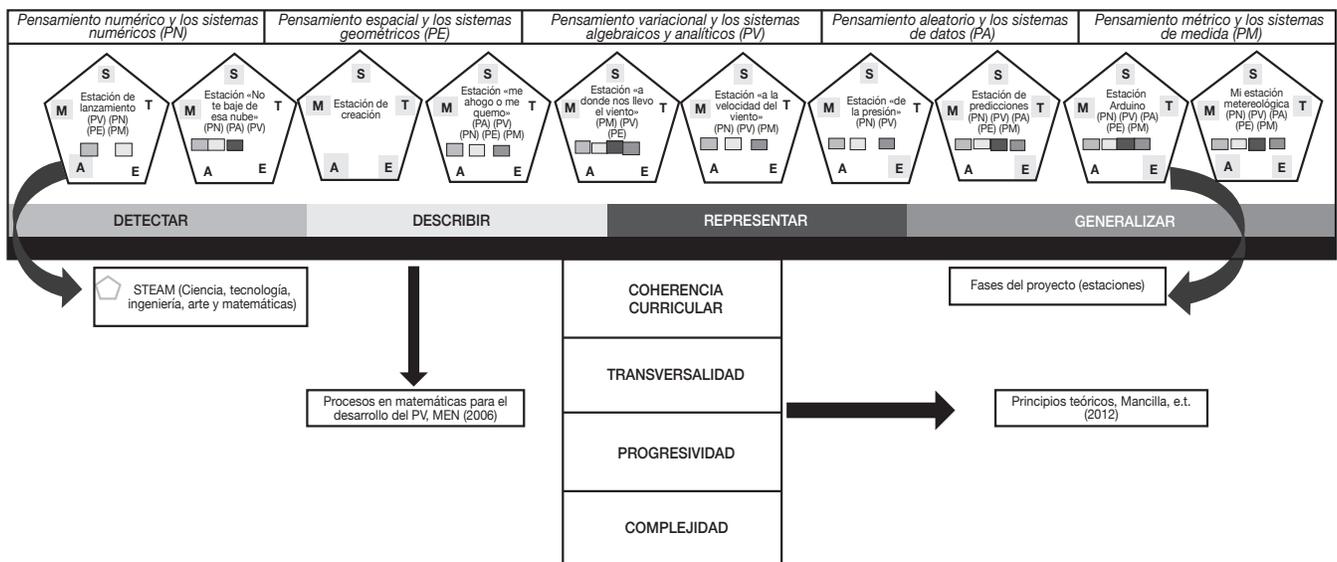
El proyecto se desarrolló con estudiantes de sexto grado (11 a 13 años) de un colegio privado de Medellín (Colombia) en el marco de una estrategia institucional denominada «proyectos integrales».

### 3. Resultados

Para este reporte se presenta el diseño del proyecto y la relación con el sistema de tareas, y se ejemplifica lo acontecido en la semana 5, en relación con el desarrollo del pensamiento variacional asociado a la dirección del viento.

En la Figura 1 se aprecia en la parte vertical del esquema, la ubicación de los principios teóricos del sistema de tareas. En la parte horizontal se encuentran diez pentágonos que corresponden a las fases de la implementación; cada una contiene: nombre de la estación relacionado con la temática a trabajar, áreas STEAM ubicadas en los vértices del pentágono, pensamientos asociados a cada estación nominados por sus iniciales y procesos del pensamiento variacional representados en cuadros de colores.

**Figura 1**  
Sistema de Tareas



Nota: Elaboración propia

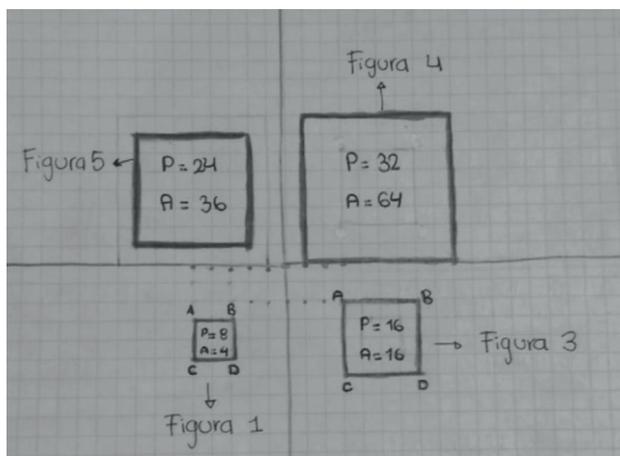
A modo de ejemplo se describe el diseño de la semana 5: los estudiantes reconocieron los puntos cardinales y formaron una figura (Figura 2) que luego plasmaron en una hoja cuadriculada y modificaron mediante procesos de transformación al seguir instrucciones como «aumenta la figura 2 unidades» o «traslada 3 unidades al oeste».

**Figura 2**  
Construcción de figuras



En un segundo momento, cada estudiante ubicaba cuatro puntos en el plano que formaban un cuadrado (ver Figura 3). A este se le cambiaba su tamaño y su posición a través de transformaciones en el plano practicadas previamente. Los estudiantes analizaban el perímetro y el área de cada cuadrado, detectando lo que cambia y lo que permanece constante.

**Figura 3**  
Transformación de cuadrados en el plano



**Nota:** Elaboración propia

Posteriormente, los estudiantes se enfrentaron a preguntas que les permitían establecer relaciones entre las figuras. Incluso, algunos describían que esas relaciones dependían del tamaño de la figura. Ahora bien, para hallar el perímetro de una figura los estudiantes establecieron relaciones espaciales y numéricas, tal como se evidencia en la siguiente respuesta: *Si la figura tres (Figura 3), hubiera aumentado solo en una unidad a cada lado, ¿Cuál sería su perímetro? ¿Por qué?: 24, porque antes de ampliar la figura era el perímetro 16 y después de aumentarlo 2 unidades quedó en 32, y 32 es 16 veces mayor que 16, por lo que como la mitad de 2 es 1, o sea que 16 a la mitad es 8, y 32 menos 8 = 24.*

Más aún, los estudiantes verbalizaron definiciones de perímetro y área al asociar el primero con el borde del cuadrado, y el segundo con el espacio en el interior de este. Así, al comunicar el procedimiento para hallarlos, manifestaban que era la suma de todos sus lados y la multiplicación de dos de ellos, respectivamente. Por último, desde el ejercicio de simbolizar matemáticamente sus comprensiones, se destacan las siguientes respuestas: « $P=L+L+L+L$ », « $P=L \times 4$ », « $A=L \times L$ ».

#### 4. Discusión y conclusiones

Los resultados muestran que los principios del sistema de tareas influyen en el desarrollo del pensamiento variacional. Por ejemplo, en relación con el principio de complejidad, se observó en la semana 5 que los estudiantes desarrollaban los procesos de detección, descripción, representación y generalización, que dan cuenta del pensamiento variacional.

En particular, en el proceso de representación se evidencia el principio de transversalidad, al estar enmarcado en el pensamiento espacial con la transformación de figuras. Al respecto, Mason et al. (1999) mencionan que «ver» se refiere a la identificación mental de un patrón o una relación, «decir» a un intento de articular en palabras eso que se ha reconocido, y «registrar» a hacer visible el lenguaje mediante la simbología y la comunicación escrita.

De este modo se identifica que los estudiantes establecieron algunas relaciones significativas en expresiones como «lo que veo es que el área es un múltiplo de la medida de un lado del cuadrado». Otra relación es que identificaban que al trasladar la figura y no modificar el tamaño, el perímetro y el área no variaban. Así, los estudiantes demostraron el rigor que les representaba simbolizar estas relaciones mediante un lenguaje matemático.

#### 5. Agradecimientos y reconocimientos

A los doctores Verónica Valderrama y Christian Giraldo por su orientación en este proceso formativo. A la Dra. Zaida Santa, quien a través del Semillero EDUMATH ha aportado al desarrollo del proyecto. Gracias a los estudiantes participantes y a la institución educativa por abrir sus puertas para el desarrollo de esta investigación.

## 6. Referencias bibliográficas

- Alsina, À., & Mulà Pons de Vall, I. (2022). Sumando competencias matemáticas y de sostenibilidad: Implementar y evaluar actividades interdisciplinarias. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 2022, núm. 95, 23-30.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. 6.ª edición. McGraw-Hill España.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. ASCD book copublished with Buck Institute for Education.
- Mason, John & Spence, Mary. (1999). *Beyond Mere Knowledge of Mathematics: The Importance of Knowing-to Act in the Moment*. *Educational Studies in Mathematics*, 38, 135-161. 10.1023/A:1003622804002.
- Maury Mancilla, E. A., Palmezano Sarmiento, G. J., & Cárcamo Barriosnuevo, S. J. (2016). Sistema de tareas para el desarrollo del pensamiento variacional en 5.º grado de educación básica primaria. *Escenarios*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.15665/esc.v10i1.721>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN). (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Matemáticas. Bogotá: MEN.
- Pérez Serrano, G. (2000). *Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural: Aplicaciones prácticas*. Narcea.
- Valero, P. (2018). Justicia Social y Educación Matemática: Una exploración de la política cultural de la educación matemática en un tiempo de fragilidad de los ideales de la justicia, la igualdad, la equidad y la democracia. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 8(3), 40-56.