

## HERRAMIENTAS DEL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO (EOS) PARA EL ANÁLISIS Y REDISEÑO DE TAREAS CON POTENCIAL MATEMÁTICO ALTO

Mayra Alejandra Jiménez Consuegra<sup>1</sup>

### Resumen

Este taller tiene el objetivo de proporcionar a profesores en ejercicio y en formación, herramientas del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) eficientes para el análisis y diseño de tareas con potencial matemático alto. En particular, se utiliza la noción de configuración epistémica como una herramienta que permite establecer red de relaciones entre los objetos primarios (Situación, concepto, propiedades, procedimientos, argumentos y lenguaje) intervinientes y/o emergentes en la resolución de una situación- problema. Se cree que el análisis y diseño de tareas son competencias que deben ser contempladas en la formación de profesores, de ahí el interés por generar espacios para el fortalecimiento de éstas competencias.

**Palabras clave:** *Análisis, diseño, Herramientas, potencial matemático, tareas.*

### Abstract

The aim of this workshop is to provide professors in practice and in training, tools of the Ontosemiótico Approach of Knowledge and efficient Mathematical Instruction (EOS) for the analysis and design of tasks with high mathematical potential. In particular, the notion of epistemic configuration is used as a tool to establish a network of relationships between the primary objects (Situation, concept, properties, procedures, arguments and language) intervening and / or emerging in the resolution of a problem situation. It is believed that the analysis and design of tasks are competencies that should be considered in teacher training, hence the interest in generating spaces for the strengthening of these competences.

**Keywords:** Analysis, design, mathematical potential, tasks, tools.

### 1. INTRODUCCIÓN

Aunque actualmente se cuenta con diversos materiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los libros de textos siguen siendo una de las herramientas más valiosas con las que cuenta el profesor. Lo cual se debe a que éste representa una guía de cómo y cuándo abordar un determinado tema. De manera, que en los libros de texto se produce una organización de la enseñanza que procura estar actualizada, debido a que éstos pueden ser vistos como objeto de estudio, como material de consulta, como registro de las actividades del estudiante, como colección de ejercicios propuestos y problemas a resolver (González y Sierra, 2004). De este modo, se hace necesario que los profesores de matemáticas posean habilidades y competencias tanto para el análisis de las tareas que proponen estos textos

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero; México; mayjimenezc@gmail.com

y el rediseño de las mismas si así se requiere, como para el diseño de nuevas situaciones con potencial matemático alto.

Por otra parte, el Enfoque Ontosemiótica del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) surge como una teoría de la Didáctica de la Matemática, que provee a los profesores de herramientas importantes, ya sea para diseñar o analizar didácticamente una clase, o para iniciarse en la investigación en el campo de la Educación Matemática.

Por lo cual, en este trabajo se presenta la noción de configuración epistémica como una herramienta que permite analizar y caracterizar las tareas presentadas en los libros de textos de matemáticas y, como una herramienta útil para el diseño de tareas que poseen potencial matemático alto. Esto debido a que aquí confluyen los objetos primarios (situaciones, conceptos, propiedades, procedimientos, argumentos y lenguaje) que se ponen en juego en la resolución de una determinada tarea.

Por tanto, el objetivo que se persigue con este taller es proporcionar a profesores en ejercicio y en formación, herramientas del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) eficientes para el análisis y diseño de tareas con potencial matemático alto.

## 2. ELEMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio se apoya en los constructos teóricos del enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) que es un enfoque de la Didáctica de la Matemática, iniciada por el grupo de investigación denominado “Teoría de la Educación Matemática”, de la Universidad de Granada, dirigido por Juan Díaz Godino, en la década de los 90’s.

Siguiendo a Godino, Batanero y Font (2007), se puede manifestar que los postulados del EOS se relacionan principalmente con la Antropología, la Ontología y la Semiótica, pero también se articulan de manera coherente supuestos socioculturales y psicológicos. La Matemática se concibe como una actividad humana, intencionalmente orientada a la solución de cierto tipo de problemas, realizada en el seno de instituciones o comunidades de prácticas; actividad que está mediatizada y apoyada por los recursos lingüísticos y tecnológicos disponibles. De las prácticas o sistemas de prácticas realizadas para resolver problemas, emergen dos categorías primarias de objetos matemáticos: institucionales (sociales, relativamente objetivas, del profesor) y personales (individuales o mentales, del alumno), por lo que se asume que la Matemática es, además de una actividad, un complejo de objetos culturales (institucionales), axiomática y deductivamente organizados.

Este enfoque confiere fundamental importancia a las nociones de significados institucionales y personales y concibe el significado de un objeto matemático, al que Godino, Batanero y Font (2007) definen como todo aquello que es indicado, señalado o nombrado cuando se construye, comunica o aprende matemática, en términos del sistema de prácticas

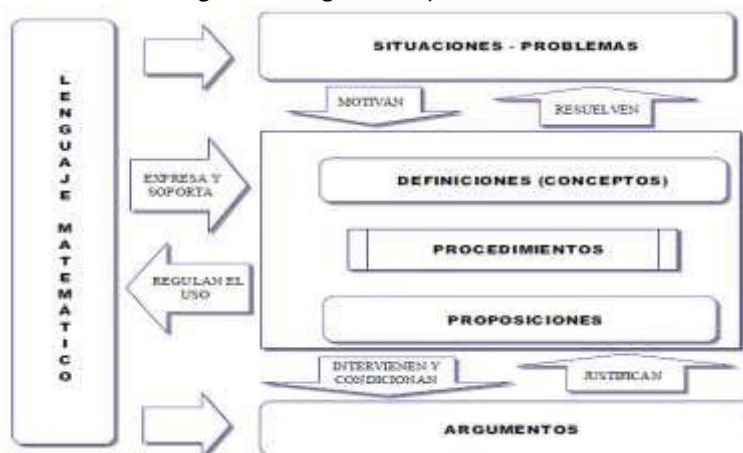
ligadas a un tipo de problemas; es decir, concibe que el significado de un objeto matemático es el sistema de prácticas operativas y discursivas que una persona, institución o comunidad de prácticas realiza para resolver un cierto tipo de problemas en las que dicho objeto interviene (Godino, Font, Wilhelmi y Arreche, 2009). En este ámbito se considera práctica matemática a toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución, validar la solución y generalizarla a otros contextos y problemas. La noción de sistema de prácticas (operativas y discursivas), constituidas por las prácticas significativas para resolver un campo de problemas y compartidas en el seno de una institución, asume una concepción pragmática–antropológica de las matemáticas, tanto desde el punto de vista institucional como personal y la actividad de resolución de problemas se adopta como elemento central en la construcción del conocimiento matemático (D’Amore y Godino, 2007).

Para un análisis más fino de la actividad matemática, el EOS incluye seis tipos de objetos matemáticos primarios intervinientes o emergentes de sistemas de prácticas (D’Amore y Godino, 2007): situaciones problema, conceptos, propiedades, procedimientos, argumentaciones y lenguaje. Estos objetos están relacionados entre sí por medio de una función semiótica, caracterizada, según D’Amore y Godino, como una correspondencia (ya sea relación de dependencia o función) entre un antecedente (expresión, significante o representante) y un consecuente (contenido, significado, representado) que establece un sujeto, persona o institución de acuerdo con cierto criterio. Dicha correspondencia se establece entre dos objetos cuando uno de ellos se pone en lugar del otro o bien uno es usado por otro. Con la noción de función semiótica se evidencia el carácter netamente relacional de la actividad matemática y de los procesos que difunden el conocimiento matemático.

Los objetos matemáticos primarios están relacionados entre sí formando configuraciones, definidas como las redes de objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas y las relaciones que se establecen entre los mismos al resolver un problema o un tipo de problemas. Estas configuraciones pueden ser epistémicas (redes de objetos institucionales) o cognitivas (redes de objetos personales) y persiguen la finalidad de analizar las prácticas matemáticas describiendo su complejidad ontosemiótica (Godino, Font, Contreras y Wilhelmi, 2005).

En este taller se implementará la configuración epistémica como herramienta para analizar tareas matemáticas extraídas de libros de textos. De la misma forma, los objetos primarios que se relacionan en una configuración, constituyen los aspectos a considerar para el diseño de situaciones con potencial matemático alto. En la figura 1 se muestra como se relacionan los diferentes componentes u objetos primarios que se ponen en juego en dichos problemas según el EOS.

Figura 1. Configuración epistémica



Por otro lado, se hace referencia a tareas con potencial matemático alto, si las mismas permiten al estudiante la posibilidad de exploración de diferentes caminos de solución y la posibilidad de argumentar sobre la validez de la resolución o de la respuesta. Resaltando que una tarea está compuesta por un contexto, una consigna y el objetivo que se plantea el profesor al seleccionar dicha consigna (Barreiro, Leonian, Marino, Pochulu y Rodríguez, 2017).

### 3. DESARROLLO DEL TALLER

Este taller se pretende desarrollar en una sesión de 90 minutos, distribuida en las siguientes cinco fases:

Fase 1. Contextualización .En esta primera fase se iniciará con una contextualización de los tipos de tareas que circulan en la red, en los libros de textos y guías curriculares, que si bien aparentemente pueden considerarse como “tareas creativas” tienen potencial matemático bajo y no promueven los objetos primarios necesarios para ser calificadas como idóneas epistémicamente. (Duración: 10 minutos)

Fase 2. Presentación de la noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de tareas y algunos ejemplos. En esta fase se presentarán aspectos teóricos y metodológicos asociados al uso de la configuración epistémica para el análisis de tareas matemáticas y el diseño de tareas con potencial matemático alto. Seguidamente, se presentaran ejemplos tomados de Espinoza y Pochulu (2017) en cual se resuelven tareas relacionadas con la divisibilidad, mostrando los objetos primarios (situación, conceptos, propiedades, procedimientos, argumentos y lenguaje) que emergen de la resolución de las tareas, para con ello evidenciar la relación de dichos objetos en una configuración epistémica. (Duración: 10 minutos)

Fase 3. Actividad de análisis de tareas usando la herramienta proporcionada. Esta fase se pretende que los participantes utilicen la herramienta proporcionada para analizar tareas

Matemáticas, extraídas de varios libros de texto de secundaria. La organización de la actividad se efectuará en equipos de tres integrantes. Durante este tiempo los participantes deberán resolver las tareas, identificar los objetos primarios que intervienen en la resolución de las mismas, elaborar en una lámina la configuración epistémica resultante y socializar la misma con todo el grupo. (Duración: 30 minutos)

Fase 4. Actividad para el rediseño de tareas matemáticas. En esta fase se pretende que los participantes diseñen en equipos una tarea teniendo en cuenta los objetos primarios que se relacionan en la configuración epistémica. Para esto, se les proporcionarán algunos datos: contenido Matemático, objetivo y nivel escolar para el que va dirigida la tarea. (Duración: 30 minutos)

Fase 5. Reflexiones finales. En esta fase se abrirá un espacio para dar lugar a reflexiones respecto de la importancia de analizar bajo un lente las tareas que extraemos tanto de la red como de los libros de textos. Asimismo, sobre la importancia de rediseñar y/o diseñara tareas ricas que permitan al estudiante explorar y argumentar.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

Con este taller se pretende concientizar a profesores en ejercicio y en formación sobre la importancia del análisis de tareas matemáticas a través de la configuración epistémica debido a que estas pueden ser útiles para explicar la complejidad de una tarea. Además, la literatura pone de manifiesto que los currículos de algunos países consideran solo dos tipos de objetos matemáticos conceptos y procedimientos haciendo que el análisis de los textos sea demasiado simplista (Font y Godino, 2006), de ahí la importancia de la utilización de la configuración epistémica dado que ésta amplía la tipología de objetos (situaciones, conceptos, propiedades, procedimientos, argumentos y lenguaje) haciendo más rico el análisis de la actividad matemática en las tareas seleccionadas.

En ese mismo sentido, se cree que es importante que el profesor de matemáticas posea habilidades para rediseñar las tareas de los textos, que presenten potencial matemático bajo. Además, es relevante que adquiera herramientas teóricas para generar sus propios diseños de tareas ricas, que promuevan la exploración y la argumentación, de modo que se busque el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en general.

#### 5. REFERENCIAS

Barreiro, P., Leonian, P., Marino, T., Pochulu, M., & Rodríguez, M. (2017). *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y el la investigación en educación matemática*. Los Polvorines, Argentina: Ediciones UNGS.

D'Amore, B. y Godino, J. (2007). El Enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática. *Relime*, 10(2), 191-218.

Godino, J. D., & Font, V. (2006). La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, 8(1), 67-98.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 39(12), 127-135.

Godino, J., Font, V., Wilhelmi, M. y Arreche, M. (2009). ¿Alguien sabe que es el número? *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19, 34-46.

González, M. T., y Sierra, M. (2004). Metodología de Análisis de Libros de Texto de Matemáticas. Los Puntos Críticos en la Enseñanza Secundaria En España Durante el Siglo XX. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 389- 408.