

HACIA LA CONFIGURACIÓN DE LA “GEOMETRÍA DEL PROFESOR” COMO CONTENIDO DE ENSEÑANZA

Natalia Sgreccia – Marta Massa – Adolfo Ordóñez
Facultad de Cs. Exactas, Ingeniería y Agrimensura (Univ. Nac. de Rosario) – Argentina
sgreccia@fceia.unr.edu.ar - mmassa@fceia.unr.edu.ar - ordoniez@fceia.unr.edu.ar
Campo de Investigación: Pensamiento geométrico; Nivel Educativo: Medio

Resumen:

Los modelos pedagógicos adoptados por los docentes se efectivizan en el aula a través de las configuraciones didácticas de sus clases. A partir de ellas los alumnos construyen sus aprendizajes vinculándolos con aspectos de los contenidos específicos.

Con respecto al profesor de Matemática, cabe preguntarse: ¿cómo influye en las configuraciones didácticas de sus clases su formación de base?, ¿cómo se ha ido modificando su relación con la Geometría como área de enseñanza?, ¿cuál es su mirada de la Geometría en la formación de un adolescente?

El presente artículo se basa en una parte del avance de una de tesis de Maestría en Didácticas Específicas. En particular, se centra en mostrar cómo se ha organizado el aspecto metodológico de la investigación.

Introducción:

Se entiende a la “geometría del profesor” como un complejo entramado entre su concepción disciplinar como resultante de su formación específica, sus valoraciones como contenido de enseñanza y su actuación en la clase.

En este trabajo interesa estudiar cómo la Geometría se configura vinculada a una etapa particular: la EGB 3. Este recorte en el estudio se realiza por los siguientes motivos:

- es en esta etapa de la escolaridad en la que el sujeto empieza a desarrollar el pensamiento formal, las abstracciones, con una toma conciencia de la conformación de estructuras que den cuenta del mismo.
- por ser la última etapa establecida como obligatoria en el Sistema Educativo Argentino donde se define cuáles son los conocimientos con los que un ciudadano debe contar, independientemente de sus elecciones académicas posteriores.
- la Geometría, entendida como una “Matemática del espacio”, permite en este ciclo relacionar objetos concretos, del mundo sensible, con entidades teóricas; y al mismo tiempo formalizarlas y operar con ellas como ideas matemáticas.

Entre los objetivos generales del presente estudio se pueden mencionar:

- Indagar sobre los elementos que definen la posición del profesor ante los contenidos geométricos como contenido de enseñanza.
- Establecer las vinculaciones entre las configuraciones didácticas derivadas de la geometría del profesor y la reflexión en la clase.

Mientras que los objetivos más específicos se refieren a:

- Analizar la influencia del campo de formación académica del profesor en la conformación de su concepción de la Geometría como área de enseñanza en la EGB 3.
- Identificar las valoraciones docentes sobre la Geometría como área de enseñanza en la EGB 3.
- Caracterizar las actuaciones del profesor al abordar la enseñanza de los contenidos geométricos en la EGB 3.
- Encontrar indicadores de aspectos que caracterizan la actuación del profesor para realizar buenas prácticas en la enseñanza de la Geometría.

Una *buen*a enseñanza podría pensarse como una práctica que, a través de la reflexión en el momento de la clase, busca la comprensión por parte de los alumnos. Pero este camino no siempre es claro y durante largo tiempo han existido desigualdades en la búsqueda y el logro de la *comprensión* o incluso no se le ha prestado atención.

Los *docentes necesitan saber* qué tópicos vale la pena comprender, qué deben comprender los alumnos sobre esos tópicos, cómo pueden fomentar la comprensión, cómo pueden averiguar qué es lo que comprenden los alumnos.

Se pretende una *educación* que les permita a los individuos ser pensadores críticos, plantear, analizar y resolver problemas, ser capaces de sortear la complejidad, ir más allá de la rutina y vivir productivamente en este mundo en rápido cambio. Los buenos desempeños de comprensión permiten a los alumnos aprender y expresarse por medio de inteligencias y modos de expresión múltiples.

Por otro lado, debido a que en su *entorno ambiental* las personas se encuentran rodeadas de objetos, formas, diseños y transformaciones, muchas de las propiedades geométricas están presentes en la vida cotidiana. Paulatinamente se va tomando posesión del espacio, orientándose, analizando formas y buscando relaciones espaciales de situación, de función o simplemente de contemplación y así se va adquiriendo conocimiento directo del entorno espacial.

Así, *la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría pueden ser caracterizados como el estudio de las experiencias espaciales.*

Un profesor de Matemática de EGB 3 tendría que empezar por preguntarse ¿cuáles son aquellos contenidos geométricos que un ciudadano, al margen de su labor profesional, debe poseer?, es decir, debería ir seleccionando aquellos tópicos trascendentes, configurando su geometría para generar prácticas que busquen el enriquecimiento de la “geometría del alumno”.

En la *enseñanza obligatoria de la Geometría*¹ se fijan unos *objetivos mínimos* en función de los cuales deben programarse las actividades, sin olvidar que existen unos objetivos generales que todo ciudadano debería alcanzar tras su formación básica: “tener una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinar, aplicar conocimientos geométricos para modelizar, crear o resolver problemas reales, usar los diferentes lenguajes y representaciones, etc.”

El *aprendizaje en Geometría* posee características especiales en cuanto a habilidades a desarrollar, metodológicas y adecuación de niveles. Cuando uno se plantea estudiar las bases del aprendizaje de la Geometría se deben distinguir dos aspectos: uno corresponde a

¹ Diseño Curricular Jurisdiccional de la Provincia de Santa Fe para la EGB 3

analizar cómo se construyen las relaciones espaciales en la mente de los individuos y el otro, es analizar los distintos niveles de conocimiento, que sobre las cuestiones geométricas se pueden tener.

Precisamente desde esta última posición, Piaget distingue distintos *niveles de organización espacial*, en correspondencia con diferentes etapas genéticas del desarrollo intelectual:

Etapa 1: sensorio-motor percepciones sensoriales de las relaciones espaciales, visión egocéntrica del espacio

Etapa 2: intuitivo representaciones intuitivas en un nivel preoperatorio

Etapa 3: concreto representaciones operatorias, operaciones reversibles con diferentes materiales concretos

Etapa 4: abstracto representaciones formales y abstractas, geometría deductiva de Euclides y Hilbert

El *dato de cómo conciben los estudiantes al espacio* es un indicador para el docente de las pautas para planificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Es importante señalar que el estudio de un concepto matemático no se agota en un solo nivel y que debe existir una *sintonía* entre el nivel del alumno (geometría del alumno) y la instrucción que recibe (geometría del profesor).

Estrategias metodológicas:

Se utiliza un enfoque metodológico fundamentalmente *cualitativo*, que permite indagar, analizar y comprender la geometría del profesor en sus prácticas de enseñanza que se desarrollan en la EGB 3.

El estudio es de naturaleza:

- *descriptivo* buscando especificar las propiedades y las características que asume el profesor en el tratamiento de la Geometría como área de enseñanza, tanto en los aspectos conceptuales como en los enfoques didácticos.
- *correlacional* buscando establecer las posibles relaciones entre los conceptos, categorías o variables emergentes de la etapa previa.

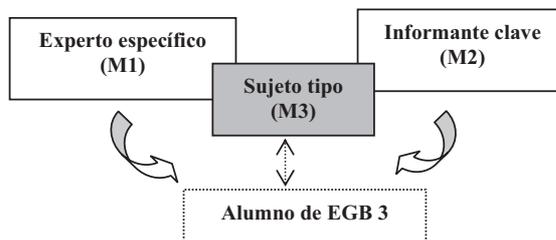
Las distintas *fases de la investigación* (A, B y C) se focalizan en:

A) Sujetos: Se trabaja sobre tres muestras intencionales:

M1: Una muestra de expertos: Especialistas en Matemática y en Didáctica de la Matemática elegidos de acuerdo a su trayectoria vinculada con la enseñanza de la Geometría. Los mismos son seleccionados para recoger información relacionada con el significado atribuido a la Geometría tanto como disciplina de estudio, su campo formativo, las dificultades implicadas en su enseñanza y aprendizaje, y las perspectivas desde las cuales se orienta la enseñanza en la EGB 3.

M2: Una muestra de informantes claves: Profesionales de distintas disciplinas (Psicología, Educación, Psicopedagogía, Epistemología) que aportan perspectivas teóricas para configurar la Didáctica de la Matemática, ya que ésta tiene lazos que la vinculan con dichas especialidades, si bien está claramente diferenciada de cada una de ellas.

M3: Una muestra de sujetos-tipo: Docentes en Matemática de la EGB 3 que se desempeñan actualmente en escuelas de la ciudad de Rosario tanto de gestión pública como privada.



B) Diseño metodológico: La investigación se desarrolla en dos etapas:

E1: búsqueda de información sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría, las problemáticas específicas como área de conocimiento en general y en la EGB 3 en particular. Se utilizan como técnicas *entrevistas semiestructuradas abiertas* o *grupos enfocados*, siguiendo dos protocolos de instrumento según las muestras de sujetos: uno para M1 y M3 y otro para M2.

E2: diseño de *estudio de casos múltiples* que metodológicamente está recomendado para un análisis en profundidad cuando se busca un entendimiento lo más completo posible de la naturaleza de la situación objeto de estudio que, precisamente en esta etapa, es la configuración de la geometría del profesor desde sus prácticas de enseñanza. Las técnicas empleadas son: *observación de clases* (video, grabador y cuaderno de campo), *técnica flash* (a los alumnos: qué “les dejó” la clase de hoy, qué aprendieron) y *registros escritos* (evaluaciones y bibliografía)

C) Procesamiento de la información: La información recogida a partir de los distintos instrumentos es analizada desde diferentes dimensiones (con sus respectivas categorías).

Dimensiones de análisis:

Dim. 1: El docente como profesional de la educación.

- La formación académica:

- Títulos
- Año de egreso
- Antigüedad docente

- Antecedentes / Desempeño docente:

- Nivel de escolaridad
- Adónde enseña Geometría

Dim. 2: El docente en acción:

lo actuado en el aula.

Dim. 3: El docente en su relación con el contenido geométrico:

lo disciplinar in situ.



Dim. 4: El docente como ser humano

y su relación con la persona de sus alumnos.

Observación de clases

Dim. 5: La geometría del docente desde lo específico declarado:

Didáctica de la Matemática.

5.1. Geometría dentro de la Matemática

5.2. Geometría en la Formación Docente

5.3. Geometría en EGB3

- Tiempo destinado al tratamiento de contenidos geométricos:

Lo que se hace

Lo que haría

Por qué

- Contenidos geométricos básicos en la EGB 3:

Geometría

Medidas

Geometría y Razonamiento

Razonamiento matemático

5.4. Enseñanza de la Geometría

* Atendiendo al destinatario (proceso de aprendizaje de los alumnos):

- Cuando un alumno tiene un concepto

- Obstáculos en el aprendizaje

- Comprensión alcanzada por los alumnos en el momento de la clase

* Atendiendo a los preparativos (didáctica planificada) del docente:

- Recursos didácticos específicos

- Presentación de propiedades

- Elección de estrategias

* Atendiendo a lo que acontece en la clase:

- Buena enseñanza en Geometría

- Dificultades en la enseñanza de ciertos contenidos geométricos

- Evaluación

5.5. Factores motivacionales hacia la docencia de Matemática

- Elección de la carrera

Dim. 6: La geometría del docente desde lo pedagógico: Didáctica General.

- Contexto de actuación del docente

- Aspectos relevantes de la formación docente

- Criterios de comprensión

Avance de algunos aspectos detectados:

Las dificultades que tienen los alumnos en el aprendizaje de ciertos contenidos, no necesariamente geométricos, muchas veces reflejan dificultades de los docentes en su enseñanza. Específicamente en Geometría, hay docentes que deciden no enseñarla por sus propias inseguridades: no tuvieron formación suficiente como en otros temas, no les gusta, no le dan importancia, etc.

Lo que el docente realiza efectivamente en sus clases, in situ, es un indicador concreto de qué importancia le asigna a los contenidos geométricos; por ejemplo, si los considera constituyendo un espacio propio o solamente complementario a otras partes de la Matemática. Además, evidencia de qué manera la clase se centra en torno a la reflexión del contenido geométrico y, también, la relación que él guarda con la Geometría como contenido de enseñanza, es decir, “la geometría del profesor”.

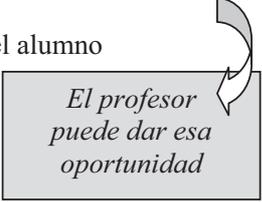
El rol del docente es fundamental para permitirle aprender al alumno: un profesor de Matemática, desde sus propias valoraciones, en el momento que genera sus propias configuraciones didácticas, desde su receptividad y sensibilidad, puede contagiar el gusto por la Geometría a los alumnos. *Un docente puede hacerles vivir creativamente o mecánicamente la matemática a sus alumnos.*

Creativo, como sinónimo de novedoso, que siempre se renueva, independiente de los resultados, opuesto a lo mecánico en el sentido estrictamente memorístico o puramente formal y sin comprensión, a lo repetitivo a-criticamente. Que siempre va despertando nuevo interés y planteando nuevos interrogantes, como algo viviente, relacionado con todo, que nunca puede agotarse, que deja ver en libertad, discernir por sí mismo, sentir. *Un docente creativo* tiene, entre otras cosas, entusiasmo, ganas de enseñar, despierta en los alumnos intensidad en la percepción de las ideas, de su significado y de su significación o importancia, da respuestas originales, provoca reflexión, se preocupa y ocupa de generar comprensión.

Son elementos fundamentales de interés pedagógico: el método, la organización del aprendizaje, el contenido, los materiales usados, y también debería ser: la CREATIVIDAD para apuntar a lograr:

Adquisición progresiva de los niveles de razonamiento por parte del alumno
y ... aquello que más falta:

- asegurar *la intuición* de los conceptos e ideas abstractos
- *la exploración libre*
- el planteo de *dudas*, no sólo de *respuestas*



El profesor
puede dar esa
oportunidad

Bibliografía:

Alsina, C. (1995). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Editorial Síntesis.

García, J. y Beltrán, I. (1998). *Geometría y experiencias*. México: Editorial Addison Wesley Longman.

Gutiérrez, A. (1995). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Editorial Síntesis.

Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Rodríguez, G. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Sevilla: Editorial Aljibe.

Santaló, L. (1993). *La geometría en la formación de profesores*. Buenos Aires: Editorial Red Olímpica.

Stone, M. (2003). *La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Editorial Paidós.