



## PLANTILLA MODELO PARA PRESENTACIÓN DE RESUMEN EXTENDIDO

### CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA A PARTIR DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE SITUACIONES RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS SOCIALES.

**Kerz María Belén**

*<sup>1</sup>Facultad de Humanidades y Ciencias  
Departamento de Matemática  
Directora/a: Kiener, Fabiana  
Codirectora: Scaglia, Sara*

Área: Humanidades

Palabras claves: modelización matemática, significado, acción

### INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio de esta indagación es el análisis de la construcción de significado durante el trabajo en clase de matemática de un grupo de alumnos de quinto año de Educación Secundaria.

El análisis del trabajo de los estudiantes se efectúa a partir de la teoría de la Educación Matemática Crítica, cuyo principal exponente es Ole Skovsmose. Este autor propone una mirada particular sobre la problemática de la construcción de significado -término que utiliza en lugar de sentido- y sostiene que los estudiantes, para darle significado a los conceptos, deben proporcionar significado a la situación educativa, entendiendo así el aprendizaje como acción. Esta acción no sucede en forma mecánica, sino que se funda en intenciones del estudiante. “Las intenciones representan [...] el significado (personal) de la acción” (Skovsmose, 2005, p. 89) y se basan en los antecedentes, el presente y el porvenir de la persona.

La discusión en torno al significado de una acción tiene en cuenta la situación completa en la cual la acción se lleva a cabo. En este sentido, el autor sugiere contextualizar las actividades matemáticas para que resulten significativas para los estudiantes, de modo que proporcionen significado a las tareas que llevan a cabo. Para esto en la investigación se realiza el trabajo áulico en torno a una experiencia de modelización matemática, que se encuadra en un escenario de investigación (Skovsmose, 2000).

Título del proyecto: La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas

Instrumento: CAI+D Tipo I Proyectos de Investigación (PI)

Año convocatoria: 2019

Organismo financiador: UNL

Director/a: Sara Scaglia

La modelización matemática es una práctica propia de la actividad científica de la matemática y, actualmente, se la promociona como una herramienta esencial para que el aprendizaje de esta disciplina se nutra de sentido para los alumnos. Esta afirmación se basa en que su implementación suele requerir la consideración de nociones de otras áreas de conocimiento, las cuales proporcionan un contexto para llevar a cabo modelización, como afirman Bassanezi y Biembengut (1997), Biembengut y Hein (2004).

## OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de la investigación es analizar los procesos de modelización matemática llevados a cabo por estudiantes de quinto año de una escuela secundaria en torno a problemáticas del campo de las ciencias sociales.

Son objetivos específicos diseñar, implementar y analizar una propuesta didáctica, a partir de las áreas de interés de los estudiantes, enmarcada en procesos de modelización matemática; identificar y caracterizar el uso de nociones matemáticas y los significados producidos por los estudiantes.

Al inicio de la investigación se formulan dos hipótesis, que son claves en el análisis de los datos. La primera, reside en sostener que los estudiantes recurren a conocimientos matemáticos para la interpretación y análisis de situaciones del campo de las ciencias sociales; y la segunda, consiste en afirmar que los estudiantes realizan valoraciones sobre el rol de la matemática en problemas de la realidad.

## METODOLOGÍA

La metodología de investigación es de naturaleza cualitativa interactiva (McMillan y Schumacher, 2005, p. 400). Se diseña un experimento de enseñanza en torno a un escenario de investigación (Skovsmose, 2000) en el que se utiliza la modelización matemática como herramienta pedagógica. “Un experimento de enseñanza consiste en una secuencia de episodios de enseñanza en los que los participantes son normalmente un investigador-docente, uno o más alumnos y uno o más investigadores-observadores (Molina et al., 2011, p. 79) y se realiza con el propósito de testar y generar hipótesis “siendo en ocasiones necesario abandonar o reformular hipótesis a la luz de los datos” (p. 79).

Durante la puesta en marcha del proyecto se utilizaron como instrumentos de recolección de datos la observación directa de las investigadoras, grabadores de voz para registrar las conversaciones de cada grupo de estudiantes, así como sus presentaciones orales del trabajo final. Asimismo, se utilizaron para el análisis, los trabajos finales escritos por cada grupo de estudiante.

El curso de quinto año seleccionado fue escogido por la disponibilidad del equipo de investigadoras, siendo la directora de la adscripción la docente de matemática del curso.

## DESARROLLO

Previo a los encuentros áulicos de las investigadoras con los estudiantes, se indagó acerca de los estudios superiores (carreras terciarias o universitarias) que los alumnos esperan iniciar una vez finalizada la escuela secundaria. A partir de estos datos, las investigadoras, proponen cuatro temas generales de la realidad para que cada estudiante escoja uno. Dichos temas son: 1) La vacunación como política de salud, 2) Accesibilidad edilicia para la inclusión, 3) Proyecto de vivienda propia y 4) Desigualdad social y política estatal.

En el primer encuentro áulico, la docente separó a los estudiantes en nueve grupos, conforme a los temas escogidos. Quedaron organizados tres grupos de vacunación como política de salud, uno de accesibilidad edilicia para la inclusión, dos de proyecto de vivienda propia, y tres de desigualdad social y política estatal.

Luego, en la misma clase, se entregó a cada grupo un artículo relacionado con la temática escogida, para proporcionar un primer contacto con la misma y que sirva como disparador. Junto al artículo, se les dio una serie de consignas donde se les solicitaba ubicarse en un rol profesional, elaborar preguntas que les interese averiguar en torno al tema seleccionado y que den lugar a un trabajo de indagación; y realizar una búsqueda de información sobre las preguntas formuladas, registrando las fuentes consultadas.

En el segundo encuentro con los estudiantes se trabajaron las siguientes consignas: compartir la información que encontraron en cada grupo y escoger la más pertinente para ser transmitida en pocos minutos a las investigadoras; enunciar un problema de indagación en torno a la temática; identificar variables; enunciar una hipótesis; seleccionar fuentes fidedignas para consultar; diseñar una entrevista para realizar a algún profesional clave; y, crear un documento en Google Drive para compartir con las investigadoras los avances.

En el último encuentro se realizó una puesta en común de los trabajos grupales, organizado a partir de la exposición de posters elaborados por los estudiantes, que contenían un resumen del problema investigado, las hipótesis planteadas en torno al mismo y las conclusiones alcanzadas.

La investigación se centró en el trabajo de los tres grupos de alumnos que abordaron la problemática desigualdad social y política estatal. Por razones de extensión en esta ponencia presentamos la producción de un solo grupo, que realiza un trabajo de modelización matemática sobre el acceso a los sistemas de salud de las personas en función de la situación económica.

### **Análisis de la producción del grupo**

El grupo está conformado por cinco estudiantes que manifiestan la intención de estudiar diversas carreras universitarias (Diseño Gráfico, Profesorado de Ed. Física, Abogacía, Comunicación, Economía, etc.), una pluralidad de percepciones sobre sus oportunidades actuales y del futuro. Eligen estudiar la “Accesibilidad de la población a la preservación de la salud en la ciudad de Santa Fe”. Los alumnos se posicionaron en el rol de un sociólogo y, plantearon como hipótesis: “En la ciudad de Santa Fe, la preservación de la salud en un individuo se ve limitada por su condición social y económica”

Durante el proyecto, los estudiantes utilizan datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, estudios de la provincia de Santa Fe y de la entrevista con el director de un centro de salud público del barrio Centenario de Santa Fe. A partir de esta información, analizan y comparan los grupos de datos de las encuestas.

Observan que hay diferencia en las conjeturas que desarrollan a partir del estudio de los datos brindado en cada encuesta: del EPH deducen que “los habitantes de nuestra ciudad tendrían, en general, una buena calidad de vida y preservación de la salud y solamente serían unos pocos los que estarían viviendo en malas condiciones.” (Informe del grupo, Pág. 11), mientras que, a partir de un estudio realizado por la Provincia de Santa Fe llamada “Mapa Social 2010”, concluyen que gran parte de la ciudad vive en condiciones precarias.

Consideran que esta diferencia se debe a la no representatividad de los datos que brinda el INDEC, “porque probablemente fueron encuestados para la realización de la EPH en su generalidad, habitantes de las zonas céntricas y bien posicionadas de la ciudad.” (Pág. 18)

Esta justificación es un indicio de que la acción realizada (análisis y comparación de datos provenientes de fuentes distintas) ha resultado significativa para los estudiantes. La referencia de la tarea, que corresponde a “situaciones de la vida real” según Skovsmose (2000), proporciona una base para el significado de los conceptos matemáticos y de la actividad matemática.

Las herramientas matemáticas que se trabajan durante el proyecto son principalmente tabla de frecuencia, gráficas de barras y de sectores; a partir de las mismas se comparan las frecuencias porcentuales entre las categorías, indicando la proporción de población y las modas en cada conjunto de datos analizados.

## CONCLUSIONES

El proyecto de estos estudiantes forma y actualiza la experiencia práctica de la modelización matemática como herramienta pedagógica que nutre de sentido el aprendizaje de los alumnos.

Los estudiantes recurren a los conocimientos matemáticos para estudiar y analizar situaciones del campo de las ciencias sociales, atribuyendo sentido a los conceptos matemáticos. También desarrollan habilidades relacionadas con el pensamiento estadístico (Zapata, 2014) que refiere a leer, interpretar, evaluar y apreciar información estadística del contexto.

Durante el transcurso de la práctica del proyecto entran en juego varios elementos que pueden dar significado a la tarea de modelización matemática y las nociones involucradas. Las intenciones de los estudiantes son la columna vertebral del trabajo, que incluyen todo lo que conforman los antecedentes, el presente y los porvenires de los mismos alumnos.

Según Skovsmose (2005), el porvenir de cada estudiante constituye un recurso esencial para la producción de significado, razón por la cual se ha intentado que los estudiantes desarrollen proyectos vinculados con temáticas que puedan relacionarse con sus opciones futuras (en términos de estudios de nivel superior). Los alumnos tomaron decisiones y llevaron a cabo distintas acciones (definir el problema, asumir un rol determinado, identificar variables, entrevistar a un informante clave, entre otras) para alcanzar hacia una meta determinada (confirmar o rechazar la hipótesis planteada). De acuerdo con Skovsmose (2005), estos rasgos dan cuenta de un aprendizaje como acción, que puede convertirse en aprendizaje crítico.

Por último, los estudiantes recurren a conocimientos matemáticos para la interpretación y el análisis de situaciones del campo de las ciencias sociales y realizan valoraciones sobre el rol de la matemática en problemas de la realidad

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Bassanezi, R. C. y Biembegut, S.M.** (1997) Modelación matemática: Una antigua forma de investigación- un nuevo método de enseñanza. *Números* (32), 13-25

**McMillan, J. H. y Schumacher, S.** (2005). Investigación educativa: una introducción conceptual. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.

**Molina, M., Castro, E., Molina, J.L., y Castro, E.** (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75–88.

**Biembegut, M. y Hein, N.** (2004) Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemáticas. *Educación Matemática*, 16(2), 105-125.

**Skovsmose, O.** (2000) Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26.

**Skovsmose, O.** (2005). Meaning in Mathematics Education [Significado en la educación matemática]. En J. Kilpatrick, C. Hoykles y O. Skovsmose (eds), *Meaning in Mathematics Education* (83-104). New York: Springer.

**Zapata-Cardona, L.** (2014). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. *Revista Uni-pluri/versidad*, 14 (1), 53-62.