

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA

Sesión 1: Exposiciones

- **Día:** Viernes, 8 de septiembre de 2017
- **Hora:** 15:00 – 16:30.
- **Aula:** 1.13

| Hora | Trabajo | Autores | Universidades |
|-------------|--|--|---|
| 15:00-15:20 | Análisis de los libros de texto de secundaria: el caso del álgebra elemental | M ^a Isabel Rodríguez-Cartagena y Tomás Sierra | Universidad Complutense de Madrid |
| 15:25-15:45 | Análisis del currículo y de manuales escolares para el caso de los conocimientos espaciales y geométricos en la educación secundaria obligatoria | Carlos Rojas y Tomás Sierra | Universidad Complutense de Madrid |
| 15:50-16:10 | Una mirada internacional al tratamiento de la modelización matemática en los documentos curriculares | César Trelles ¹ y Ángel Alsina ² | ¹ Universidad de Cuenca, Ecuador ² Universidad de Girona |
| 16:15-16:35 | Análisis de un proceso de estudio de sistemas de ecuaciones según diferentes soportes materiales en 4º ESO | Maider Mancho – Jaione Abaurrea – Aitzol Lasa – Miguel R. Wilhelmi | Universidad Pública de Navarra |

Sesión 2: Exposiciones y tema monográfico

- **Día:** Sábado, 9 de septiembre de 2017
- **Hora:** 11:30 – 13:00.
- **Aula:** 1.13

| Hora | Trabajo | Autores | Universidades |
|-------------|---|--|--|
| 11:30-11:50 | Situaciones didácticas para el estudio de los cuerpos geométricos y las figuras planas en un aula de 5 años | Jaione Abaurrea ¹ , Lucero Ugaz ² , Aitzol Lasa ¹ y Miguel R. Wilhelmi ¹ | ¹ Universidad Pública de Navarra, España ² Universidad de Piura, Perú |

Tema monográfico (11:50-13:00)

A partir del trabajo: "Juicios de valor y prescripciones normativas en didáctica. Diálogo entre la TAD y otros enfoques", por Josep Gascón y Pedro Nicolás, se debate el carácter normativo de la didáctica. En el trabajo diversos autores —Guy Brousseau (TSDM), Michèle Artigue, Ed Dubinsky y María Trigueros (APOS), Ricardo Cantoral (TSME), Koeno Gravemeijer (Realistic Mathematics Education, RME) y Juan D. Godino (EOS)— aportan su visión que sirve de detonante para la interpretación en términos de las relaciones entre la investigación y la acción didácticas y su desarrollo en la TAD.

ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE TEXTO DE SECUNDARIA: EL CASO DEL ÁLGEBRA ELEMENTAL

M^a Isabel Rodríguez-Cartagena

Tomás Ángel Sierra Delgado

Dpto. Didáctica de las Matemáticas, Facultad de Educación Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

El trabajo que presentamos en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico pretende continuar con la búsqueda de respuestas a los problemas abiertos que han dejado pendientes las investigaciones ya realizadas tanto sobre la introducción del Álgebra elemental en Secundaria (Ruiz-Munzón, 2010) como sobre la Formación matemático-didáctica del profesorado de Secundaria (Ruiz-Olarría, 2015).

El problema de investigación que nos hemos planteado en el contexto de la formación matemático-didáctica de los futuros profesores de matemáticas de enseñanza secundaria, pretende dar respuesta a la siguiente cuestión:

¿Cuál es el tipo de formación que deben recibir los alumnos del Master de formación del profesorado en Educación Secundaria para ejercer la profesión de profesor de Matemáticas con respecto al álgebra escolar?

En concreto queremos estudiar cuáles son las cuestiones para las que el profesor de secundaria necesita una posible respuesta cuando quiere enseñar el Álgebra elemental en Secundaria. Una de estas cuestiones importantes para el profesor de matemáticas de Secundaria es: ¿Cómo se introduce a los alumnos en el Álgebra elemental?

A pesar de la introducción de las tecnologías de información y comunicación en la educación, en general, los recursos digitales, que se proponen, se conciben como una extensión del texto escolar que, gracias a su rol motivador, permiten reforzar los aprendizajes producidos a partir del uso de los textos escolares. Independientemente del soporte en el que se presenten los libros de textos (digital o en papel), éstos siguen ejerciendo una importante influencia de cara a tomar muchas de las decisiones acerca del qué, para qué, cómo y cuándo enseñar un contenido matemático.

Así pues, el manual escolar sigue siendo uno de los dispositivos didácticos que mayor influencia ejerce actualmente en el modo de hacer del profesor de matemáticas de secundaria y, por tanto, su estudio y análisis puede ser de gran ayuda para dar una posible respuesta a la problemática que presenta la profesión docente de secundaria en torno al Álgebra elemental.

En la presente comunicación mostraremos el análisis de libros de texto de la ESO, con el objetivo de estudiar qué respuestas ofrecen dichos textos escolares a la iniciación a los alumnos de secundaria en el Álgebra elemental. Nuestra investigación parte de los trabajos en torno al problema epistemológico y didáctico del álgebra elemental realizados por los investigadores Yves Chevallard y Josep Gascón utilizando como marco de referencia la TAD. En estos trabajos se pone de manifiesto que la función principal del álgebra no es la de generalizar la aritmética sino la de modelizar sistemas intra-matemáticos o extra-matemáticos.

Se analizan las praxeologías de modelización matemática que existen en los libros de texto de matemáticas para los alumnos de la ESO y se realiza un análisis detallado de los tipos de tareas presentes en las lecciones de los libros elegidos. Con base en ellos, se ponen en consideración las diferentes técnicas y los elementos tecnológicos que las acompañan. Los resultados obtenidos presentan aportes para la descripción del *modelo epistemológico dominante* (MED), que existe actualmente en la institución de Educación Secundaria, en torno al álgebra elemental.

Análisis del currículum y de manuales escolares para el caso de los conocimientos espaciales y geométricos en la educación secundaria obligatoria.

Carlos Rojas Suárez¹ y Tomás Ángel Sierra Delgado²

Resumen

Este trabajo forma parte de la tesis que actualmente desarrollamos en el marco del programa de Doctorado en Educación, en la Universidad Complutense de Madrid; en dicha tesis adoptamos como marco teórico y metodológico la *Teoría Antropológica de los Didáctico (TAD)*.

En los apartados dedicados a la enseñanza de la geometría dentro del currículo de matemáticas para la educación secundaria, tanto en España como en Colombia, encontramos que los contenidos a enseñar no suelen dar cuenta de las cuestiones a las que responden. Además, se asumen y entremezclan de manera indiferente ciertos conceptos referentes a los conocimientos geométricos y a los espaciales. Esta situación pone de relieve una problemática vinculada con la necesidad de justificar la presencia de los conocimientos geométricos, a través de la caracterización de algunos problemas que puedan constituirse como su razón de ser. Para ello, hemos retomado inicialmente los problemas de naturaleza espacial, presentados por Marie-Hélène Salin³, los cuales se refieren de manera general a la realización de acciones en el espacio sensible. A partir de allí, hemos rastreado la presencia de este tipo de problemas en el currículo de la ESO⁴ y en algunos libros de texto⁵.

Nuestra hipótesis inicial es que *la identificación y abordaje de algunos problemas espaciales, podrían constituirse en elementos que den una razón de ser de algunos de los conocimientos geométricos escolares referidos en el currículo la ESO.*

Palabras claves: conocimientos geométricos, conocimientos espaciales, enseñanza secundaria obligatoria, teoría antropológica de lo didáctico, análisis de manuales.

1 Profesor de matemáticas de la Escuela Secundaria y Media, Ministerio de Educación Nacional (MEN) y Miembro del grupo de investigación Mathema-Fiem de la Universidad de Antioquia (Colombia).

Estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Complutense (Madrid)

2 Profesor del Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Complutense (Madrid)

³ Salin, M. H. (2004). La enseñanza del espacio y la geometría en la enseñanza elemental. En *Números, formas y volúmenes en el entorno del niño* (pp. 37-80). Subdirección General de Información y publicaciones.

4 Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

5 Tomamos como referencia inicial, los libros de las editoriales EM, Santillana y Anaya para la ESO.

Una mirada internacional al tratamiento de la modelización matemática en los documentos curriculares

César Trelles Zambrano* y Ángel Alsina Pastells**

*Universidad de Cuenca, Ecuador y **Univeridad de Girona, España

Resumen:

En este artículo se argumenta la importancia que ha ido adquiriendo la modelización matemática en las últimas décadas y se revisa el tratamiento curricular que se da a este conocimiento desde las principales organizaciones internacionales –NCTM e ICTMA- que trabajan en educación matemática y en particular en el tema de modelización, así como los documentos curriculares de Estados Unidos, Ecuador y España con el objetivo de identificar la incorporación de este tema en los planes de estudio oficiales de estos países. Los resultados muestran que a pesar de que la modelización está presente en diferentes medidas en los documentos curriculares desde edades cada vez más tempranas, todavía falta una mejor articulación de este componente en los diferentes niveles educativos, así como mejores orientaciones curriculares que permitan llevar el proceso a la práctica.

Palabras clave: Modelización matemática, modelo, resolución de problemas, currículo, etapas educativas.

SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA EL ESTUDIO DE LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS Y LAS FIGURAS PLANAS EN UN AULA DE 5 AÑOS

Jaione Abaurrea¹ – Maria Lucero Ugaz² – Aitzol Lasa¹– Miguel R. Wilhelmi¹

jaione.abaurrea@unavarra.es , lucero.ugaz@udep.pe , aitzol.lasa@unavarra.es y miguelr.wilhelmi@unavarra.es

¹Universidad Pública de Navarra, España

²Universidad de Piura, Perú

Resumen

Se pretende presentar en el grupo de trabajo el proyecto educativo llevado a cabo en la escuela de Educación Infantil “Aguiluchos de Emaús” de la Campiña, Perú, con alumnos de 5-6 años. El objetivo del proyecto es el aprendizaje de los cuerpos geométricos y de las figuras planas.

El análisis de los conocimientos previos del alumnado, tanto por la observación en el aula, como por una pequeña evaluación individual previa, reveló un déficit en el conocimiento de las figuras planas y los cuerpos geométricos. Los alumnos y alumnas trabajan todos los contenidos, incluso los contenidos geométricos, con hojas de trabajo o fichas. Por lo tanto, se consideró oportuno tratar estos contenidos mediante situaciones didácticas basadas en la exploración y manipulación de los objetos para finalmente comparar los resultados obtenidos mediante esta metodología con aquellos logrados mediante la enseñanza tradicional.

Se diseñaron un conjunto de situaciones didácticas secuenciadas desde la geometría tridimensional hasta la bidimensional. La exploración y el conocimiento de nuestro entorno nos introduce los cilindros, los cubos, las esferas y los prismas, que son los cuerpos geométricos básicos que nos rodean. Las actividades propuestas tenían como objetivo que los alumnos aprendieran las características de los cuerpos geométricos básicos, para poder identificarlos, así como sus nombres. El estudio de las caras de estos cuerpos tridimensionales dio paso al espacio bidimensional, en el cual se trabajaron las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo).

Palabras clave: geometría, situación didáctica, cuerpo geométrico, figura plana.

ANÁLISIS DE UN PROCESO DE ESTUDIO DE SISTEMAS DE ECUACIONES SEGÚN DIFERENTES SOPORTES MATERIALES EN 4º ESO

Maidier Mancho – Jaione Abaurrea – Aitzol Lasa – Miguel R. Wilhelmi

mancho.94969@e.unavarra.es , jaione.abaurrea@unavarra.es ,

aitzol.lasa@unavarra.es y miguelr.wilhelmi@unavarra.es

Universidad Pública de Navarra, España

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo el análisis de un proceso de estudio de sistemas de ecuaciones experimentado en 4º de Educación Secundaria Obligatoria y la influencia que el soporte material utilizado tiene en su desarrollo.

Se han analizado los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados con sistemas de ecuaciones de primer grado, concretamente de los bloques de álgebra y funciones, mediante un análisis secuencial en los libros de texto y el currículo. Este análisis de la dimensión ecológica, enmarca un proceso de estudio efectivo con estudiantes de 4º ESO de Matemáticas Aplicadas. El método de investigación es la Ingeniería Didáctica.

Las actividades diseñadas se distinguen por el objetivo y por el soporte material utilizado: por un lado, modelos dinámicos; por otro lado, el modelo tradicional de papel y lápiz. Se analiza los resultados y desempeño de los estudiantes, valorando la importancia de los soportes y su interacción mutua para el progreso de los aprendizajes. La discusión pone de manifiesto que el orden condiciona el proceso, pero que esto no implica un orden prioritario sino unas peculiaridades según el orden de utilización de los distintos soportes.

Palabras clave: Sistemas de ecuaciones, Soporte material, Modelo dinámico, Modelo tradicional de papel y lápiz.