

Sesión especial 8
Didáctica del análisis y la modelización
matemática

Resúmenes de las conferencias



RSME2017
2 A R A 6 0 2 A

Congreso Bienal
de la
Real Sociedad Matemática Española
Zaragoza, 30 de enero - 3 de febrero de 2017

Versión actualizada el 9 de diciembre de 2016

Sesión especial 8

Didáctica del análisis y la modelización matemática

Programa

LUNES, 30 DE ENERO

- 11:30 - 12:10 Francisco Javier García García (Universidad de Jaén), *La modelización algebraica como herramienta de articulación en el estudio de las relaciones funcionales en Educación Secundaria Obligatoria.*
- 12:10 - 12:50 José Antonio Fernández Plaza (Universidad de Granada), *Estrategias de modelización en segundo de Bachillerato del fenómeno de administración-eliminación de un fármaco.*
- 12:50 - 13:30 Lluís Albarracín Gordo (Universidad Autónoma de Barcelona), *Uso de secuencias de problemas de Fermi para introducir la modelización matemática en Educación Secundaria.*
- 17:00 - 17:40 Gloria Sánchez-Matamoros (Universidad de Sevilla), *El diseño de tareas en los programas de formación de profesores de matemáticas de educación secundaria para ayudar a interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes de bachillerato.*
- 17:40 - 18:20 Alberto Arnal Bailera (Universidad de Zaragoza), *Estudio de la calificación de tareas de análisis matemático por profesores de Secundaria. Implicaciones en la formación del profesorado.*
- 18:20 - 19:00 Laura Conejo Garrote (Universidad de Valladolid), *Las justificaciones de los teoremas de continuidad en los libros de texto.*
- 19:00 - 19:30 Presentaciones de los pósteres enviados a la sesión.

— • —

La modelización algebraica como herramienta de articulación en el estudio de las relaciones funcionales en Educación Secundaria Obligatoria

FRANCISCO JAVIER GARCÍA GARCÍA

Universidad de Jaén
fjgarcia@ujaen.es

Resumen

En la Educación Secundaria Obligatoria, el estudio inicial de la relación de proporcionalidad se ubica en el bloque de *números y medidas*, tratada como una relación concreta entre cantidades de magnitud, organizada en torno a los problemas verbales clásicos, y desligada de las situaciones de variación entre magnitudes. Por otro lado, el estudio de las funciones se orienta más hacia sus aspectos formales (expresión, tablas de valores, dominio, recorrido, crecimiento, cortes con los ejes, gráfica...), dejando un papel secundario a las funciones como modelos. En especial, la función lineal se aísla de la proporcionalidad, y aparece ante los alumnos como un objeto matemático nuevo, dotado de nuevas propiedades y usado en una actividad matemática completamente diferente. Ante la identificación de este fenómeno didáctico de desarticulación en la matemática escolar, proponemos un posible estudio integrado de las relaciones funcionales a través de procesos de modelización algebraica de situaciones de variación, y analizamos las condiciones ecológicas que afectan a la viabilidad de este tipo de propuestas en la actual Educación Secundaria.

— • —

Estrategias de modelización en segundo de Bachillerato del fenómeno de administración-eliminación de un fármaco

JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ PLAZA

Universidad de Granada

joseanfplaza@ugr.es

Resumen

Esta ponencia trata de mostrar una reflexión teórica acerca del proceso de modelización y resultados de un estudio empírico acerca de las estrategias que emplean un grupo de escolares en segundo de bachillerato para representar gráficamente un modelo de administración y eliminación de un fármaco durante dos días de tratamiento, es decir, la relación funcional entre la cantidad de fármaco en sangre (mg) y el tiempo transcurrido (en días) a partir del siguiente enunciado *general* (prescindimos de su coherencia con el modelo teórico ideal):

A un paciente se le administra una inyección de 0,05 mg de un medicamento diariamente. Cada día el paciente elimina un 40% de la cantidad de fármaco presente al inicio de cada día de tratamiento.

Como en cualquier proceso de modelización, existen condiciones que no están controladas por el enunciado y hay que tomar decisiones al respecto, por tanto, existirán una amplia variedad de modelos tentativos. Se dedicará parte del tiempo de ponencia a que los asistentes reflexionen sobre posibles modelos para un número indefinido de días de tratamiento. Tras el debate, se presentarán los resultados procedentes de la clasificación de los modelos que los estudiantes de bachillerato han proporcionado y de las decisiones tomadas, así como los errores en los que estos incurren.



Uso de secuencias de problemas de Fermi para introducir la modelización matemática en Educación Secundaria

LLUÍS ALBARRACÍN GORDO

Universidad Autónoma de Barcelona

lluis.albarracin@uab.cat

Resumen

La introducción de la modelización matemática en la etapa de Educación Secundaria es un reto desde la perspectiva del sistema educativo español. Una propuesta para su introducción en las aulas son los denominados problemas de Fermi: problemas abiertos referidos a la estimación de cantidades en contextos reales. El estudio de las estrategias que proponen los alumnos de Educación Secundaria para resolver estos problemas muestra que existe una gran variedad de estrategias que aparecen de forma espontánea [1]. Algunas de estas estrategias permiten resolver los problemas obteniendo estimaciones adecuadas a partir de procesos que involucran la creación de un modelo matemático. Por este motivo, el siguiente paso para poder implementar su uso en las aulas es diseñar secuencias de problemas orientadas a encadenar aprendizajes relacionados con objetivos curriculares concretos [2]. En esta comunicación mostramos los resultados obtenidos en un estudio derivado del trabajo en las aulas con una secuencia de problemas de Fermi en los que se deben estimar grandes cantidades de objetos o personas en el plano. El trabajo en grupo y la secuenciación de actividades en contextos cercanos y lejanos permite que los alumnos creen, desarrollen y compartan un modelo matemático basado en la densidad de población.

REFERENCIAS

- [1] L. Albarracín y N. Gorgorió, Devising a plan to solve Fermi problems involving large numbers, *Ed. Stud. Math.* **86** (1) (2014), 79–96.
- [2] L. Albarracín y N. Gorgorió, A brief guide to modelling in secondary school: estimating big numbers, *Teach. Math. Appl.* **34** (4) (2015), 223–228.



El diseño de tareas en los programas de formación de profesores de matemáticas de educación secundaria para ayudar a interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes de bachillerato

GLORIA SÁNCHEZ MATAMOROS

Universidad de Sevilla
gsanchezmatamoros@us.es

Resumen

Las investigaciones sobre el desarrollo de la comprensión de un determinado concepto matemático aportan conocimiento científico a los programas de formación de profesores de Matemáticas. La idea de trayectoria de aprendizaje y la planificación de la enseñanza basada en este conocimiento conlleva un cambio de perspectiva en la formación del profesor de matemáticas. La secuenciación de las tareas en el programa de formación tiene como objetivo que los estudiantes para profesor consideren el aprendizaje de las matemáticas como una referencia en la planificación de la enseñanza. Por tanto, es necesario que los estudiantes para profesor aprendan e interpreten el pensamiento matemático de los estudiantes. En este trabajo se presentarán algunos ejemplos de esta manera de actuar en la formación de profesores de matemáticas de educación secundaria usando conceptos de análisis matemático en estudiantes de Bachillerato.



Estudio de la calificación de tareas de análisis matemático por profesores de Secundaria. Implicaciones en la formación del profesorado

ALBERTO ARNAL BAILERA

Universidad de Zaragoza
albarnal@unizar.es

Resumen

La calificación de exámenes escritos es una herramienta habitual en los procesos de evaluación del aprendizaje. En trabajos previos hemos realizado estudios descriptivos sobre la forma de calificar de profesores de Matemáticas en activo hallando diversos perfiles entre ellos. Al menos en España, encontramos una falta de formación sistemática de los futuros profesores de Enseñanza Secundaria en este tema. Presentamos aquí un análisis del comportamiento de 58 futuros profesores cuando califican exámenes escritos de Matemáticas, particularmente nos ocupamos de tareas del bloque de análisis de Bachillerato. De acuerdo con sus prácticas al calificar, observamos diferencias entre graduados en Matemáticas e ingenieros. A partir de estos hechos, diseñamos e implementamos un primer ciclo de investigación-acción que incluye una secuencia de actividades focalizadas en diferentes aspectos del proceso de calificación. Esta secuencia ayuda a los futuros profesores a darse cuenta de que la calificación de exámenes es una actividad compleja que requiere reflexión y formación específica.



Las justificaciones de los teoremas de continuidad en los libros de texto

LAURA CONEJO GARROTE

Universidad de Valladolid
lconejo@am.uva.es

Resumen

La demostración matemática es uno de los procesos más importantes de la matemática, su motor de desarrollo. Por su parte, en el campo de la educación matemática también es considerada como un proceso de gran valor pues contribuye a la comprensión de los conceptos matemáticos [1]. En la presente sesión haremos un recorrido por la evolución de las justificaciones de los teoremas de continuidad (Bolzano, Darboux y Weierstrass) presentadas en los libros de texto de los últimos cursos de Educación Secundaria desde la Ley General de Educación (1970) hasta la Ley Orgánica de Educación (2006). Este recorrido se hará a partir del análisis realizado a la luz del marco teórico de los esquemas de prueba, de las funciones de la demostración y de otros elementos relevantes para el análisis de las mismas, así como se tratarán algunas de las conclusiones más interesantes del estudio realizado.

REFERENCIAS

- [1] G. Hanna, Challenges to the importance of proof, *For the Learning of Mathematics* **15** (3) (1995), 42–49.