

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

Coordinadora: María Magdalena Gea Serrano (mmgea@ugr.es)

Sesión 1: Viernes, 7 de septiembre de 2018, de 15:00 a 16:30 (Aula 111)

15:00 – 15:05 Apertura de la sesión.

15:05 – 15:50 Presentación de comunicaciones en el Grupo de investigación:

15:05 – 15:20

Significados de la dispersión en libros de texto de Bachillerato.

Felipe Castro y Juan Jesús Ortiz

15:20 – 15:35

Una primera aproximación sobre la trayectoria de significados de la probabilidad en Educación Primaria.

Claudia Vázquez Ortiz y Ángel Alsina

15:35 – 15:50

Evaluación del conocimiento del profesorado de primaria en la resolución de un problema de probabilidad.

Alonso-Castaño, M., Alonso, P., Mellone, M. y Rodríguez-Muñiz, L.J.

15:50 – 16:30 Planteamiento y Discusión de propuestas de interés en el Grupo de investigación

Dificultades encontradas por el profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., Rodríguez-Muñiz, L. J. y Valcke, M.

Sesión 2: Sábado, 8 de septiembre de 2018, de 11:30 a 13:00 (Aula 111)

11:30 – 11:35 Apertura de la sesión.

11:35 – 12:35 Presentación de comunicaciones en el Grupo de investigación:

11:35 – 11:50

Argumentos de los estudiantes de Bachillerato en la generación de valores probables de la Distribución Binomial.

Nuria Begué, Carmen Batanero y María M. Gea

11:50 – 12:05

Experimento de diseño para desarrollar el razonamiento sobre contraste de hipótesis de estudiantes de Bachillerato.

Víctor N. García Ríos, Eleazar Silvestre Castro, Ernesto A. Sánchez Sánchez y Miguel Mercado Martínez

12:05 – 12:20

Contextos médicos de la estimación de la proporción en libros de Bioestadística.

Ignacio González-Ruiz.

12:20 – 12:35

Una experiencia inicial sobre identificación de contenido probabilístico en un episodio de dibujos animados.

Pablo Beltrán-Pellicer y Nuria Begué

12:35 – 13:00 Planteamiento y Discusión de propuestas de interés en el Grupo de investigación

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES

Viernes, 7 de septiembre de 2018 (15:05 – 16:00). Aula 111	
15:05 – 15:20 <i>Significados de la dispersión en libros de texto de Bachillerato.</i>	Felipe Castro <u>Juan Jesús Ortiz</u>
15:20 – 15:35 <i>Una primera aproximación sobre la trayectoria de significados de la probabilidad en Educación Primaria.</i>	Claudia Vásquez Ortiz <u>Ángel Alsina</u>
15:35 – 15:50 <i>Evaluación del conocimiento del profesorado de primaria en la resolución de un problema de probabilidad.</i>	<u>Alonso-Castaño, M.</u> , Alonso, P., Mellone, M. Rodríguez-Muñiz, L.J.
15:50 – 16:00 <i>Dificultades encontradas por el profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad</i>	Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., <u>Rodríguez-</u> <u>Muñiz, L.J.</u> , Valcke, M.

Significados de la dispersión en libros de texto de Bachillerato

Felipe Castro, Juan Jesús Ortiz
Universidad de Granada

En este trabajo presentamos un avance de la investigación que pretendemos desarrollar sobre el significado de la dispersión, en una muestra de libros de texto de Bachillerato mexicanos y españoles, publicados recientemente por editoriales de gran prestigio y muy utilizadas por el profesorado, para dar respuesta al nuevo currículo vigente en México y España para bachillerato (SEP, 2011; MECD, 2015). Este trabajo sigue la línea de investigación sobre el análisis de libros de texto, y se encuadra en la línea de investigación en Educación Estadística, del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

El libro de texto es uno de los principales recursos educativos, ya que muchas decisiones de los profesores sobre las tareas a realizar están mediadas por los mismos (Stylianides, 2009). Cordero y Flores (2007) resaltan su influencia en el discurso matemático escolar, que regula la enseñanza y aprendizaje. Desde el currículo pretendido al implementado en el aula, una fase importante es el currículo escrito y la forma en que lo interpretan los profesores, a través de los libros de texto (Herbel-Eisenmann, 2007).

La variabilidad estadística y dispersión por su importancia forman parte de las ideas estadísticas fundamentales que se recomiendan ser tomadas en consideración en la mayoría de los currículos del mundo. Además la variabilidad está presente en otras ideas fundamentales como los conceptos de muestra y muestreo, o en el estudio de la probabilidad, sobre todo en el enfoque frecuencial de la misma (Batanero y Borovcnik, 2016). Reading y Shaughnessy (2004) mencionan a las medidas centrales y de dispersión como dos de los conceptos principales en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Por

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

su parte Wild y Pfankuch (1999) incluyen la percepción de la variabilidad como uno de los componentes básicos del pensamiento estadístico.

La clasificación de las investigaciones previas sobre la variabilidad y dispersión se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes significados que se presentan en el currículo y que sintetizan Batanero, González-Ruiz, López-Martín y Contreras (2015): Dispersión en conjuntos de datos, en contextos probabilísticos y en situaciones de muestreo incluyendo a la inferencia, añadiendo además un apartado sobre las investigaciones relacionadas con el significado de la dispersión en los libros de texto. Un resumen de las principales investigaciones sobre el tema se puede encontrar en Del Pino (2017).

De los diferentes marcos teóricos disponibles para el análisis de libros de texto, se ha escogido el Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007), debido a que permite analizar a los objetos matemáticos desde dos facetas (institucional y personal). En este trabajo realizaremos un análisis desde el punto de vista epistémico. Dicho marco considera a la actividad matemática como un conjunto de prácticas realizadas en la resolución de problemas. El significado que se le atribuye a un objeto matemático sería el sistema de prácticas asociadas a él, y éste puede ser caracterizado desde dos vertientes: significado institucional (aceptados por una institución) o personal (relativos a una persona). Tales prácticas matemáticas se caracterizan por los objetos matemáticos primarios que intervienen en ellas, distinguiendo los siguientes: Situaciones-problemas, lenguajes, conceptos, propiedades, procedimientos y argumentos. Todos estos elementos se interrelacionan formando configuraciones que pueden ser epistémicas (relativas a una institución matemática) o cognitivas (relativas a una persona).

Consideramos de interés este tipo de trabajos por la relevancia que está adquiriendo la enseñanza de la estadística actualmente así como por la importancia del libro de texto, que sigue siendo uno de los recursos más utilizados por el profesorado.

Agradecimientos: Proyecto EDU2016-74848-P (AEI, FEDER) y Grupo FQM-126 (Junta de Andalucía).

Referencias

- Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Batanero, C., González-Ruiz, I., Del, M. y López-Martín. (2015). La dispersión como elemento estructurador del currículo Estadística y Probabilidad. *Epsilon*, 32(2), 7–20.
- Cordero, F. y Flores, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socio epistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(1), 7-38.
- Del Pino, J. (2017). *Síntesis de la investigación sobre variabilidad y dispersión en estadística*. Tesis de Máster. Departamento de Didáctica de las matemáticas. Universidad de Granada. Disponible en:
<http://www.ugr.es/~batanero/documentos/TFMPino.pdf>.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- Herbel-Eisenmann, B. A. (2007). From intended curriculum to written curriculum: Examining the "voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- MECD (2015). *Real Decreto 1105/2014 de currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Madrid: *Boletín Oficial del Estado*, nº 3.

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

- Reading, C. y Shaughnessy, J. M. (2004). Reasoning about variation. En J. Garfield y D. Ben-Zvi (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 201-226). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011). *Programa de Estudio 2011. Guía para el maestro*. México. DF: Secretaría de Educación Pública.
- Stylianides, G. J. (2009). Reasoning-and-Proving in School Mathematics Textbooks. *Mathematical thinking and learning*, 11(4), 258-288.
- Wild, C. J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-263.

Una primera aproximación sobre la trayectoria de significados de la probabilidad en Educación Primaria

Claudia Vásquez Ortiz¹ y Ángel Alsina²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, ²Universidad de Girona

El propósito de este estudio es analizar cómo el profesorado de Educación Primaria considera y aborda en sus prácticas de aula los significados de la probabilidad establecidos por Batanero (2005), considerando para ello los objetos matemáticos que permiten describir los conocimientos puestos en juego en la resolución de un problema matemático (Godino, 2002): situaciones-problema, elementos lingüísticos, conceptos-definición, procedimientos, proposiciones-propiedades y argumentos. Para la obtención de datos, se videograbaron 63 clases del eje de datos y probabilidades de 12 profesores de la región de La Araucanía, Chile, que abarcan los distintos niveles (1° a 8°). Se seleccionaron las clases en que se abordan contenidos vinculados al tema de azar y probabilidad, correspondiendo a un total de 23 clases de entre 45 y 90 minutos de duración cada una, que se transcribieron y fueron codificadas por una terna de codificadores externos, especialistas en Didáctica de la Matemática para la Educación Primaria. Los primeros resultados obtenidos dibujan una trayectoria de significados que se caracteriza por una fuerte presencia del significado intuitivo en los tres primeros niveles (superior al 70%), junto con una presencia mucho inferior del significado frecuencial y la ausencia del resto de significados. A medida que se avanza de nivel va descendiendo la presencia del significado intuitivo (representa un 12% en el último nivel), y su lugar lo ocupan los significados frecuencial, subjetivo y clásico (representa más del 40% en el último nivel). Se concluye que estos datos van a ser de utilidad para poder aportar nuevo conocimiento que permita fortalecer la formación docente en relación con la probabilidad y su enseñanza.

Evaluación del conocimiento del profesorado de primaria en la resolución de un problema de probabilidad

Alonso-Castaño, M., Alonso, P., Mellone, M. y Rodríguez-Muñiz, L.J.
Universidad de Oviedo

En el presente trabajo se pretende analizar, utilizando distintos modelos de conocimiento del profesorado (MKT, MTSK), cómo se desarrolla el conocimiento matemático de los maestros de Primaria en formación en clases de resolución de problemas de probabilidad.

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

La experiencia se encuentra en fase de análisis, tras haberse planteado a 120 estudiantes del Grado en Maestro/a en Educación Primaria (a través del Campus Virtual Universitario) una actividad relacionada con la resolución de problemas de probabilidad. En una primera fase, cada alumno/a debía formular y resolver un problema adaptándolo a nivel de 6º de Primaria, utilizando total o parcialmente, según su criterio, los datos propuestos por los investigadores sujetos a ciertas restricciones y explicando por qué habían elegido ese problema y por qué lo consideraban adecuado para dicho nivel educativo. En la segunda fase del experimento, cada estudiante debía co-evaluar de forma ciega a dos de sus compañeros, asignados al azar por el programa informático, analizando distintos aspectos del planteamiento y resolución del problema (contenido matemático, redacción y explicación) y ofreciendo retroalimentaciones y sugerencias de mejora a sus compañeros/as. Cada estudiante pudo recibir también retroalimentación de un profesor o profesora de la asignatura.

En la fase de análisis pretendemos valorar cómo los futuros maestros ponen en funcionamiento tanto su conocimiento matemático básico como el conocimiento especializado, juzgándolo a partir de los subdominios de dos de los modelos más utilizados (el MKT y el MTSK).

Dificultades encontradas por el profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad

¹Muñiz-Rodríguez, L., ¹Alonso, P., ¹Rodríguez-Muñiz, L. J. y ²Valcke, M.

¹Universidad de Oviedo, ²Universidad de Ghent

Por diversas razones, la enseñanza de la estadística y la probabilidad genera controversias en la mayoría de las aulas de Educación Primaria y Secundaria: se orilla con frecuencia, incluso se evita, está situada sistemáticamente al final del temario y de los libros, presenta errores de planteamiento respecto a lo aleatorio y la variabilidad, se matematiza en exceso convirtiendo muchos procesos en cálculos, etc. La investigación nos dice que esta circunstancia ya se constata durante la formación inicial del profesorado: hay resultados que muestran un bajo nivel de desarrollo y adquisición de la competencia en conocimiento matemático en el área de estadística y probabilidad por parte del futuro profesorado de matemáticas en Educación Secundaria y del futuro profesorado de Primaria.

El principal objetivo de esta investigación es diseñar, implementar y evaluar intervenciones de formación educativa en los programas de formación inicial docente que favorezcan el desarrollo de esta competencia en el seno de una comunidad de investigación y aprendizaje en la que los investigadores respondan mediante la investigación a los problemas educativos del día a día de los docentes, mediante una retroalimentación mutua y continua. Por ello, la pregunta de investigación que nos planteamos es la siguiente: ¿cuáles son las principales dificultades encontradas por el profesorado de matemáticas en activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la probabilidad en la Educación Secundaria? Averiguar cuáles son a su juicio estas dificultades, cómo intentan solventarlas actualmente y con qué herramientas cuentan para hacerlo nos permitirá realizar un diagnóstico sobre la formación inicial del futuro profesorado y la formación continua del profesorado en servicio. Sobre estos diagnósticos pretendemos plantear líneas de actuación específicas.

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

Sábado, 8 de septiembre de 2018 (11:35 – 12:35). Aula 111	
11:35 – 11:50 <i>Argumentos de los estudiantes de Bachillerato en la generación de valores probables de la Distribución Binomial.</i>	Nuria Begué <u>Carmen Batanero</u> María M. Gea
11:50 – 12:05 <i>Experimento de diseño para desarrollar el razonamiento sobre contraste de hipótesis de estudiantes de Bachillerato.</i>	Víctor N. García Ríos, Eleazar Silvestre Castro, <u>Ernesto A. Sánchez Sánchez</u> <u>Miguel Mercado Martínez</u>
12:05 – 12:20 <i>Contextos médicos de la estimación de la proporción en libros de Bioestadística.</i>	<u>Ignacio González-Ruiz</u>
12:20 – 12:35 <i>Una experiencia inicial sobre identificación de contenido probabilístico en un episodio de dibujos animados.</i>	<u>Pablo Beltrán-Pellicer</u> Nuria Begué

Argumentos de los estudiantes de Bachillerato en la generación de valores probables de la Distribución Binomial

Nuria Begué, Carmen Batanero y María M. Gea
Universidad de Granada

La distribución binomial aparece en muchas situaciones cotidianas y su estudio se incluye en Bachillerato, en las modalidades tanto de Ciencia y Tecnología como de Ciencias Sociales. Con objeto de evaluar la comprensión intuitiva del valor esperado, se pide a 127 estudiantes de segundo curso de Bachillerato (de las dos especialidades citadas) escribir cuatro valores probables de una distribución binomial; además, los estudiantes tienen que justificar los valores proporcionados. Desde el análisis de las justificaciones aportadas por los estudiantes, se identifica que algunos participantes se apoyan en razonamientos correctos, los cuales están basados en la estimación frecuencial o clásica de la probabilidad, convergencia y variabilidad, o bien aspectos físicos del dispositivo aleatorio. No obstante, otros manifiestan el sesgo de equiprobabilidad o creencias erróneas sobre la aleatoriedad. Presentamos resultados del análisis preliminar asociado a las respuestas de los estudiantes, que se completa con ejemplos de los diferentes tipos de argumentos considerados en el análisis.

Agradecimiento: Proyecto EDU2016-74848-P (AEI, FEDER) y Grupo FQM-126 (Junta de Andalucía).

Experimento de diseño para desarrollar el razonamiento sobre contraste de hipótesis de estudiantes de Bachillerato

Víctor N. García Ríos, Eleazar Silvestre Castro, Ernesto A. Sánchez Sánchez y Miguel Mercado Martínez

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, México

La investigación de la cual surge la presente comunicación se enmarca en el paradigma de experimentos de diseño y tiene como objetivo entender y explicar cómo surge y se desarrolla el razonamiento sobre contraste de hipótesis de los estudiantes de bachillerato en relación con las características de las decisiones instruccionales llevadas a cabo para el caso. La más relevante de tales características es la introducción y uso de una herramienta tecnológica (software Fathom) para propiciar que los estudiantes generen distribuciones muestrales empíricas. Secuencias instruccionales diseñadas con base en experiencias y conocimientos didácticos previos y con la incorporación de este nuevo elemento en la clase, por un lado, generan procesos mediante los cuales los estudiantes van adquiriendo, no sin dificultades, conceptos pertinentes al contraste de hipótesis y, por otro, a los investigadores les revela rasgos característicos de dicho proceso. Actualmente se han diseñado, implementado y analizado dos experimentos. El primero ha llevado a detectar algunos rasgos del diseño y del razonamiento de los estudiantes que obstaculizan el proceso de conceptualización de contraste de hipótesis (sin desdeñar aquellos que lo favorecen), lo cual ha permitido, para el segundo experimento, llevar a cabo modificaciones en el diseño y el contexto de aplicación para aumentar la probabilidad de avanzar en dicho proceso. A su vez, tales experimentos han permitido a los investigadores la formulación de algunas hipótesis teóricas modestas que podrían desarrollarse con los experimentos y análisis venideros para constituir una aportación al conocimiento didáctico sobre el tema.

Contextos médicos de la estimación de la proporción en libros de Bioestadística

Ignacio González-Ruiz
Universidad de Cantabria

La enseñanza de la estadística en el Grado en Medicina se concreta en asignaturas de formación básica, generalmente en los primeros cursos de grado, en las que el enfoque profesional se puede aportar relacionando el conocimiento estadístico académico con las situaciones prácticas que surgen en el ejercicio de la profesión (ANECA, 2007). La transferencia de conocimiento teórico a situaciones prácticas no se produce de forma espontánea (Noss, Hoyles y Pozzi, 2000) y, por ello, entendemos la relevancia de determinar cuáles son los contextos que tienen sentido en la enseñanza de las técnicas estadísticas.

En los últimos tiempos venimos estudiando los contextos médicos en que se formulan tareas estadísticas. Entendemos su utilidad para el estudiante de Medicina en tanto que contribuyen a dotar de significado a los distintos conceptos que movilizan (Ainley, Pratt y Hansen, 2006). En González-Ruiz, González-López y González-Astudillo (en prensa) hemos definido distintas situaciones clínicas –o tipologías del contexto médicos de los datos- que aplicamos como referente para analizar el contexto que presentan las tareas de

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

los manuales de Bioestadística. Concretamente, hemos presentado algunos resultados en este mismo Simposio (véase González-Ruiz, González-López y González-Astudillo, 2018).

En este trabajo nos centraremos en las técnicas de estimación de la proporción y, en particular, en el contexto de las tareas que, para esta temática, proponen los manuales de Bioestadística. Tomando una muestra de estos manuales, concretaremos las definiciones de aquellas situaciones clínicas que identificamos en un primer momento y en las que cobra sentido la aplicación de técnicas de estimación de la proporción.

Referencias

- Ainley, J., Pratt, D. y Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23-38. <https://doi.org/10.1080/01411920500401971>
- ANECA. (2007). Libro Blanco del Título de Grado en Medicina. Disponible en http://www.aneca.es/var/media/150312/libroblanco_medicina_def.pdf
- González-Ruiz, I., González-López, M. J. y González Astudillo, M. T. (En prensa). *Contexto médico de los datos en la formación estadística de los médicos*.
- González-Ruiz, I., González-López, M. J. y González Astudillo, M. T. (2018). Contextos médicos en problemas de inferencia sobre la media en libros de Bioestadística. En Editor1, Editor2 y Editor3 (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. inicial-final). Gijón: SEIEM.
- Noss, R., Hoyles C. y Pozzi S. (2000). Working knowledge: Mathematics in use. En A. Bessot, and J. Ridgway (Eds.), *Education for Mathematics in the Workplace* (pp. 17-35). Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Una experiencia inicial sobre identificación de contenido probabilístico en un episodio de dibujos animados

Pablo Beltrán-Pellicer¹, Nuria Begué²

¹Universidad de Zaragoza, ²Universidad de Granada

Siguiendo una línea de trabajo en la que se ha tratado de analizar el contenido matemático de episodios de series de dibujos animados (entre otras referencias, Beltrán-Pellicer, 2017; Beltrán-Pellicer, Arnal-Bailera y Muñoz-Escolano, 2018), se ha iniciado una sublínea de investigación enfocada al contenido probabilístico y que enlaza con lo presentado en el grupo de trabajo el año anterior por el primer autor.

Mostramos aquí las primeras conclusiones de una experiencia realizada con estudiantes de un máster en formación avanzada para maestros de infantil y de primaria. Dicha experiencia se desarrolló durante dos sesiones. En la primera, se introducía la noción de configuración ontosemiótica de objetos primarios, como se recoge en el trabajo de Giacomone, Godino, Wilhelmi y Blanco (2016), ejemplificando su utilización para analizar el contenido matemático en torno al conteo en un episodio de dibujos animados (Beltrán-Pellicer et al., 2018). La segunda sesión, ya sin orientaciones previas, requería la aplicación de esta herramienta a un episodio en el que el contenido principal es el razonamiento probabilístico en situaciones de incertidumbre, orientado a un público ideal de 5-6 años de edad.

PROGRAMA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DEPC
(XXII SIMPOSIO SEIEM, GIJÓN 2018)

El interés de diseñar, implementar y analizar acciones formativas de este tipo con futuros maestros, en cursos de posgrado o en cursos de formación permanente radica en que el análisis llevado a cabo constituye una de las competencias que contemplan diversos modelos de formación de profesores, como el CCDM (Font, 2018; Godino, Batanero, Font y Giacomone, 2016; Pino-Fan, Breda y Font, 2017).

Referencias

- Beltrán-Pellicer, P. (2017). Análisis inicial de Peg+Gato y su tratamiento de la medida. *EDMA0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 72-79.
- Beltrán-Pellicer, P., Arnal-Bailera, A., & Muñoz-Escolano, J. M. (2018). Análisis del conteo como contenido matemático en un episodio de dibujos animados para educación infantil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 52, 236-249.
- Font, V. (2018). Competencias y conocimientos del profesor de matemáticas. Un modelo basado en el enfoque ontosemiótico. *ALME*, 31, 749-756.
- Giacomone, B., Godino, J. D., Wilhelmi, M. R. y Blanco, T. F. (2016). Reconocimiento de prácticas, objetos y procesos en la resolución de tareas matemáticas: una competencia del profesor de matemáticas. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández, & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 275-284). Málaga: SEIEM.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V. y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández, & A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 288-297). Málaga: SEIEM.
- Pino-Fan, L., Breda, A. y Font, V. (2017). Mathematics teachers' knowledge and competences model based on the onto-semiotic approach. En B.Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh, y B. H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 33-40). Singapore: PME.