

# LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN LOS SIMPOSIOS DE LA SEIEM (1997-2009)

**Ortiz, J.J.**

*Universidad de Granada*

*En recuerdo de Angustias Vallecillos Jiménez*

## **Resumen**

En este trabajo presentamos un análisis detallado de la producción en el ámbito de la Educación Estadística, que está recogida en las publicaciones de los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) en el período comprendido entre 1997-2009. El objetivo de este estudio es caracterizar la investigación en Educación Estadística en estas publicaciones, durante el período mencionado. Para ello, mediante técnicas bibliométricas, pretendemos determinar la producción diacrónica, los autores más productivos, los temas de investigación tratados, así como los patrones de citación referidos a autores, documentos y congresos. Consideramos de interés este tipo de trabajos ya que pueden facilitar la labor de otros investigadores y contribuir a mejorar la investigación en esta área.

## **Abstract**

In this paper we present a detailed analysis of the production in the field of Statistics education that has been published in the proceedings of the Spanish Society for Mathematics Education (SEIEM) in the period 1997-2009. The aim is to characterize the research in Statistics Education in these proceedings along the period. Using bibliometric techniques we intend to determine the diachronic production, the most productive authors, the research themes and the citation patterns of authors, documents and conferences. This type of work is relevant as it can facilitate the work of other researchers and contribute to improving research in this field.

**Palabras clave:** Cienciometría, Educación Estadística, Congresos SEIEM.

**Key Words:** Scientometrics, Statistics Education, SEIEM Conferences.

## Introducción

El interés creciente por la estadística y la probabilidad ha promovido la introducción generalizada de estos contenidos en la enseñanza secundaria (e incluso en la primaria en muchos países), debido a la influencia de autores como Fischbein, Shaughnessy y Godino, Batanero & Cañizares. Como consecuencia, la investigación en Educación Estadística ha crecido exponencialmente en los últimos años, pasando de una situación donde hasta la década de los 80 los trabajos sobre el tema eran muy escasos, a la situación actual donde esto ha cambiado radicalmente, como se puede comprobar en las últimas revisiones realizadas tanto en el campo de la Estadística (Shaughnessy, 2007) como en el de la Probabilidad (Jones, Langrall & Monev, 2007). Para conocer cuál es la situación de la investigación en Educación Estadística en España, hemos realizado un amplio estudio sobre este tema en diversas fuentes de información. En este trabajo presentamos solo una pequeña parte de los resultados relacionada con la investigación en Educación Estadística que aparece en las publicaciones de los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), en el período 1997-2009.

Los trabajos donde se analizan y evalúan las investigaciones realizadas en Educación Matemática son cada vez más frecuentes. Entre ellos, destacamos estudios de tipo general como la revisión de todos los artículos relacionados con Educación Matemática en la revista *Enseñanza de las Ciencias* (Maz et al. 2009 b), en los Simposios de la SEIEM (Maz et al, 2009a; Gómez, 2007), en los listados del “ISI-web of knowledge” y del “European Reference Index for Humanities (ERIH)” (Llinares, 2008), o considerando las tesis doctorales publicadas (Torralbo et al. 2003); Vallejo et al. (2007 a, 2007 b). Estudios específicos sobre la investigación en Educación Estadística en España no hay muchos, entre ellos subrayamos el realizado por Cañizares, Estepa & Batanero (2001) donde hace un balance del trabajo desarrollado por el Grupo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (DEPC) desde su origen hasta la fecha. Continuación y ampliación de este estudio fue el realizado por Cañizares, Estepa, Batanero & Vallecillos (2006), que recoge toda la actividad desplegada por el Grupo de Investigación en Educación Estadística tanto a nivel nacional como internacional. El presente estudio es un complemento de todos estos trabajos citados, centrado específicamente en el ámbito de la Educación Estadística y restringido a las publicaciones de los Simposios de la SEIEM en el período 1997-2009.

Consideramos de interés este tipo de trabajos que nos puede aportar información sobre la producción diacrónica, los autores más productivos, los temas de investigación tratados, así como los patrones de citación referidos a autores, documentos y congresos en este campo, para orientar futuros estudios además de compartirla con otros grupos de investigación. A continuación presentamos los objetivos, la metodología y los resultados.

## Objetivos y metodología

El objetivo principal de este estudio es caracterizar la investigación en Educación Estadística recogida en las publicaciones de los Simposios de la SEIEM, durante el período 1997-2009. Se trata de realizar una caracterización cuantitativa, siguiendo la línea de otros trabajos de análisis cuantitativo, en particular los de Maz et al. (2009 a y b). Como objetivos específicos pretendemos determinar índices cuantitativos de la producción diacrónica, identificar los autores más productivos, los temas de investigación tratados, así como los patrones de citación referidos a autores, documentos y congresos.

Los resultados se han obtenido a partir de un análisis de contenido del total de las publicaciones de los Simposios de la SEIEM. El análisis es de tipo exploratorio descriptivo y en él se utilizan técnicas bibliométricas cuantitativas y cualitativas. Se trata de un análisis documental y longitudinal que trata de describir sistemáticamente características de una población de forma objetiva. En primer lugar, se han identificado todas las producciones sobre Educación Estadística en el período mencionado, que han sido 29 documentos en las Actas de la SEIEM y 37 en las Actas del grupo de investigación “Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria” (DEPC), elaborando fichas resumen con los indicadores extraídos de los diferentes documentos. Seguidamente, y utilizando técnicas bibliométricas, hemos obtenido una serie de indicadores que permiten describir dicha investigación.

## Resultados

### Producción diacrónica

En el período 1997-2009 se publicaron en las Actas de la SEIEM un total de 274 documentos, incluidos seminarios y comunicaciones, con una media de 21,07 por año, de los cuales 29 corresponden al ámbito de la Educación Estadística, con una media de 2,23 por año y que representan el 10,58 % de la producción total. El mayor número de aportaciones fue en el año 2007, coincidente con un monográfico sobre Educación Estadística, con nueve contribuciones, seguido de los años 2004 y 2009 con cuatro y de los años 2001 y 2008 con tres. En las actas del Grupo DEPC se publicaron 37 documentos con una media de 2,85 por año, algo más elevada que en el caso anterior, donde el mayor número de aportaciones fue en el año 2009 con nueve contribuciones, seguido del año 2002 con seis y del año 2007 con cuatro. Si atendemos a la clasificación propuesta por la SEIEM para recepción de trabajos, encontramos que en las Actas de la SEIEM hay veinte estudios experimentales y nueve estudios teóricos, mientras que en las actas del grupo solo hay dos teóricos y treinta cinco de tipo experimental.

### Patrones de productividad de autores

En total hay 38 autores que firmaron alguno de los 29 documentos publicados en las Actas de la SEIEM en el período 1997-2009. En la tabla 1 aparecen los que han participado en dos o más documentos, donde podemos identificar varios grupos de investigación entre los autores que publican artículos conjuntos. Citamos el grupo formado por Batanero, Díaz, Estrada, Ortiz y Serrano con 18 firmas y 11 contribuciones; el grupo de investigación compuesto por Huerta, Lonjedo y Carles con 11 firmas y 5 contribuciones; el grupo formado por Azcárate, Cardeñoso y Serradó con 6 firmas y 2 contribuciones y Vallecillos y Moreno con 4 firmas y 2 contribuciones. Por último, hay 25 autores que solo aparecen en un documento.

Autor	Documentos publicados
Batanero, C.	7
Huerta, M. P.	5
Lonjedo, M. A.	4
Díaz, C.	3
Estrada, A.	3
Ortiz, J. J.	3
Azcárate, P.	2
Cardeñoso, J. M.	2
Carles, M.	2
Moreno, A.	2
Serradó, A.	2
Serrano, L.	2
Vallecillos, A.	2

TABLA 1. AUTORES CON MAS DOCUMENTOS

En las actas del grupo de DEPC hay 44 autores que firmaron alguno de los 37 documentos publicados, ocupando los primeros puestos Batanero, Ortiz y Serrano con 10, 8 y 7 contribuciones respectivamente, y si consideramos los autores que han participado en dos o más documentos la mayoría de ellos pertenecen al grupo coordinado por Carmen Batanero, excepto Vallecillos y Wilhelmi. El resto de autores solo aparecen en un documento.

En cuanto a las aportaciones en las Actas de la SEIEM y en las Actas del grupo DEPC, resulta que las presentaciones colectivas son las mayoritarias con un 72,42 % y un 81,8% respectivamente. En las Actas del grupo DEPC, el índice de colaboración es de 2,45 algo más elevado que el obtenido en las contribuciones de las Actas de la SEIEM (2,21) y ambos superiores al 1,92 obtenido en el trabajo de Maz et al. (2009a) sobre Educación Matemática en las Actas de la SEIEM y que los valores normales en Ciencias Sociales en España (dos firmas), según Bordons y Gómez (1997). Deducimos de ello que el grado de colaboración entre los miembros del ámbito de la Investigación en Educación Estadística de la SEIEM es mayor que el citado para otros grupos.

Teniendo en cuenta la institución a que pertenecen los autores de los documentos, observamos en la figura 1, que en las Actas de la SEIEM (ACSEIEM) hay un mayor porcentaje de trabajos firmados por autores de una sola institución, pero si consideramos el porcentaje total de los trabajos firmados por autores pertenecientes a dos o tres instituciones resulta un 34,5 %, que es bastante más alto que el 20,8% obtenido en colaboración institucional en el trabajo de Maz et al. (2009 a) sobre la presencia de trabajos de Educación Matemática en la revista Enseñanza de las Ciencias. En las Actas del Grupo de Didáctica de la Estadística (ACGRUPO) se observa un patrón de colaboración institucional bastante similar, salvo que en dicho grupo no aparecen documentos firmados por autores de tres instituciones diferentes.

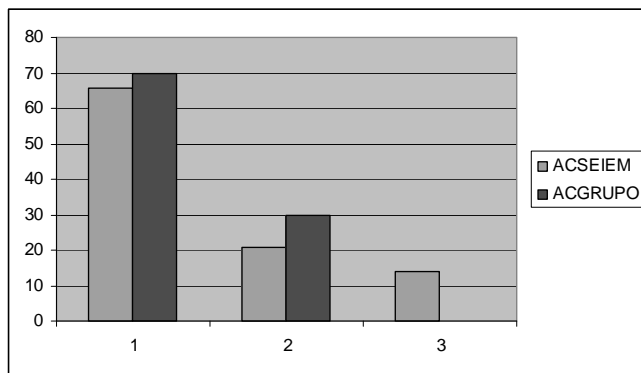


FIGURA 1. PORCENTAJE COLABORACIÓN INSTITUCIONAL

La mayoría de las aportaciones a las Actas de la SEIEM proceden de once universidades españolas, con mayor participación de las de Granada y Valencia; cuatro de universidades de Méjico; dos de universidades portuguesas y una de Brasil y otra de Colombia. En el grupo DEPC la mayoría de las contribuciones provienen de treinta y dos universidades españolas; cuatro de Chile; tres de Méjico y con una aparecen universidades de Portugal, Colombia y Perú, encontrando presentaciones

de Portugal o Latinoamérica compartidas con universidades españolas, lo que evidencia la colaboración institucional entre las universidades de dichos países, hecho que no ocurría en el estudio de Maz et al. (2009a), sobre artículos de Educación Matemática en las Actas de la SEIEM.

### Temas tratados

Si atendemos a la clasificación de líneas de investigación presentada en Cañizares, Estepa, Batanero & Vallecillos (2006), observamos en la figura 2 que las líneas de investigación más desarrolladas en las Actas de la SEIEM (ACSEIEM) y en las Actas del Grupo de Didáctica de la Estadística (ACGRUPO) son las relacionadas con la “Formación y concepciones de los futuros profesores (FCP)” y “Evaluación del razonamiento probabilístico (EVR)” y la menos trabajada es “Razonamiento combinatorio (RCO)”. En las Actas del grupo DEPC es mayor el número de trabajos en las líneas de “Inferencia estadística (INFE)” y “Análisis de libros de texto (ALT)”, apareciendo además la línea “Diseño y evaluación de experiencias de enseñanza (DIS)” y otro apartado que hemos denominado “Informes sobre la actividad del grupo (INFO)” que no figuran en las Actas de la SEIEM. El “Análisis exploratorio de datos (AED)”, por el contrario, solo aparece en éstas últimas.

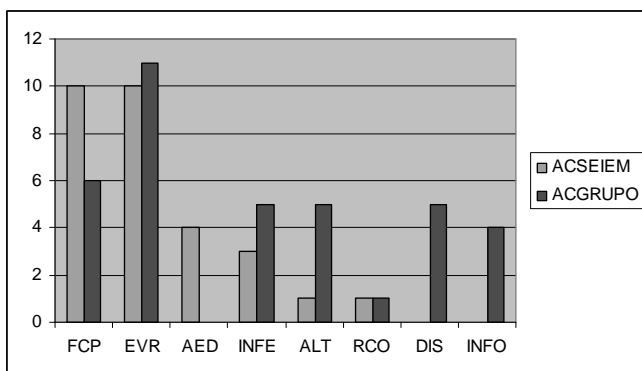


FIGURA 2. FRECUENCIA TEMAS TRATADOS EN LAS ACTAS

En ambos casos son casi inexistentes los trabajos de evaluación centrados en alumnos de Educación primaria, y consideramos que esta temática debería ser también una línea preferente de investigación, puesto que los nuevos decretos de enseñanzas mínimas de esta etapa educativa introducen la estadística y probabilidad desde el primer ciclo.

### Patrones de citación

Los diez autores más citados en las referencias bibliográficas de los documentos analizados de las Actas de la SEIEM, aparecen en la tabla 2. Todos son miembros muy destacados en nuestro ámbito, observando que aparecen en ella siete autores españoles y tres extranjeros.

Autor	Frecuencia de citaciones
Batanero, C.	21
Azcárate, P.	11
Garfield, J.	11
Gras, R.	11
Brousseau, G	8
Lonjedo, M. A.	8
Díaz, C.	7
Estrada, A.	7
Godino, J. D.	7
Huerta, M. P	7

TABLA 2. AUTORES MAS CITADOS

La media de autocitaciones es 3,5, muy por debajo de la media (8,5) indicada en el trabajo de Maz et al. (2009 b). En los diez primeros lugares, en las referencias bibliográficas de los documentos analizados de las Actas del grupo DEPC, aparecen Batanero, Godino y Cañizares con 44, 30 y 17 referencias respectivamente, seguidos de Ortiz y Serrano con 16 y Watson con 10. El resto de los autores más citados son Alvarado con 9 referencias, Fischbein y Vallecillos con 7 y ya con 6 aparecen Azcárate, Cardenoso, Green y Piaget. En este caso, Batanero sigue en primer lugar y el porcentaje de extranjeros es del 38,5% algo más elevado que en el caso anterior.

Los tipos de referencia más utilizados en los documentos analizados en las Actas de la SEIEM, tal y como observamos en la tabla 3, son los artículos de revista, seguidos de las actas de congresos. Entre estos últimos los más citados son: International Conference on Statistical Education (ICOTS) (26); Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) e International Commission on Mathematical Instruction/International Association

for Statistical Education (ICMI/IASE) (9) y los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) y Conference of European Research in Mathematics Education (CERME) (6). A continuación aparecen los capítulos de libros, las direcciones electrónicas, los libros y las tesis. El último lugar lo ocupa las normativas.

<b>Tipo de referencia</b>	<b>Porcentaje SEIEM</b>	<b>Porcentaje grupo DEPC</b>
Artículos de revista	30,2	30,5
Actas de congresos	18,2	17,1
Capítulos de libros	16,7	9,7
Direcciones electrónicas	10,8	5,4
Libros	10,2	20,8
Tesis	7,4	12,8
Normativas	6,5	3,7

TABLA 3. PORCENTAJE DE TIPOS DE REFERENCIAS MÁS UTILIZADOS EN LAS ACTAS

En las Actas del grupo DEPC, los artículos de revista son los más utilizados, seguidos de los libros y de las actas de los congresos, destacando entre ellos International Conference on Statistical Education (ICOTS) (21); Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) (8); Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) (6) e International Commission on Mathematical Instruction/International Association for Statistical Education (ICMI/IASE) (5), no apareciendo CERME. A continuación figuran las tesis y las direcciones electrónicas. El último lugar también lo ocupa las normativas.

En la tabla 4, presentamos las revistas más citadas en los documentos analizados de las Actas de la SEIEM. En ella observamos que la primera es Educational Studies in Mathematics y la revista específica de Educación Estadística más destacada es Journal of Statistics Education. De las 13 revistas que aparecen en la tabla el 38,5 % se publica en español y el resto son extranjeras.



<b>Revistas</b>	<b>Frecuencia</b>
<i>Educational Studies in Mathematics</i>	12
<i>Educación Matemática</i>	10
<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	9
<i>Educational and Psychological Measurement</i>	8
<i>Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas</i>	8
<i>Journal for Research in Mathematics Education</i>	7
<i>Recherches en Didactique des Mathématiques</i>	6
<i>Journal of Statistics Education</i>	5
<i>Formación del profesorado e Investigación en Educación Matemática</i>	4
<i>International Statistical Review</i> <i>Mathematical Thinking and learning</i> <i>Quadrante</i> <i>Statistics Education Research Journal</i>	3

TABLA 4. REVISTAS MÁS CITADAS EN LAS ACTAS DE LA SEIEM

En el caso del grupo DEPC, la revista más citada también es *Educational Studies in Mathematics* (12), pero en segundo lugar y tercer lugar aparecen *Recherches en Didactique des Mathématiques* (9) y *Journal of Statistics Education* (7), las dos primeras de carácter general y la tercera específica de Educación Estadística. Les siguen *Journal for Research in Mathematics Education* (6) y *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas* (5). Con tres citas *Epsilon* y *Studies in Mathematics Education* y el resto con dos citas. De las 11 revistas que se encuentran en los diez primeros lugares el 27,3 % se publica en español y el resto son extranjeras. Como vemos hay algunos cambios en cuanto a las revistas más citadas, estando el mayor porcentaje de revistas españolas en las actas de la SEIEM.

## Conclusiones

El estudio realizado, a partir de las Actas de la SEIEM y de las Actas del Grupo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (DEPC), ha puesto de manifiesto que desde el año 1997 hasta la fecha se ha ido consolidando la participación de la Educación Estadística en los Simposios organizados por la SEIEM,

tanto por el número de participantes como por el número de investigaciones presentadas y la alta calidad de las mismas.

En las Actas de la SEIEM en el período 1997-2009 hemos identificado varios grupos de investigación entre los autores que publican artículos conjuntos, vinculados a las universidades de Granada, Valencia y Cádiz y en las Actas del grupo de DEPC la mayoría de los autores que han participado en dos o más documentos pertenecen a un grupo vinculado también a la Universidad de Granada. El índice de colaboración entre los miembros del ámbito de la investigación en Educación Estadística de la SEIEM es mayor que el citado para otros grupos.

El patrón de colaboración institucional en ambos casos es bastante similar, salvo que dentro del grupo DEPC no aparecen documentos firmados por autores de tres instituciones diferentes. La mayoría de las aportaciones a las Actas de la SEIEM proceden de once universidades españolas, con mayor participación de las de Granada y Valencia y en el grupo DEPC la mayoría de las contribuciones provienen de treinta y dos universidades españolas, aunque en este caso hemos encontrado presentaciones de Portugal o Latinoamérica compartidas con universidades españolas, lo que evidencia la colaboración institucional entre las universidades de dichos países, hecho que no ocurría en el estudio de Maz et al. (2009a).

Las líneas de investigación más tratadas en ambos casos son la “Formación y concepciones de los futuros profesores” y “Evaluación del razonamiento probabilístico”. Consideramos que una línea prioritaria de investigación debería ser la Evaluación del razonamiento en alumnos de Educación primaria, que no aparece en ninguna de las dos actas.

Los tipos de referencia más utilizados en los documentos analizados en las Actas de la SEIEM y en las Actas del grupo DEPC son los artículos de revista. En ambos casos, destacan los congresos ICOTS y PME, ocupando los Simposios de la SEIEM el cuarto y tercer puestos respectivamente. La revista más citada en los documentos analizados de las Actas de la SEIEM y en las Actas del grupo DEPC es *Educational Studies in Mathematics*. Estos resultados coinciden en parte con los obtenidos por Maz et al. (2009 a y b), ya que la mencionada revista aparece en primer lugar en ambos trabajos, pero en el presente estudio la revista *Educación Matemática* ocupa un lugar más relevante.

Por último, destacar la importancia de estos trabajos que caracterizan la Educación Estadística, en este caso en las Actas de la SEIEM y en las Actas del Grupo DEPC, ya que informan de aspectos relevantes de la investigación en este ámbito y que contribuyen a orientar futuros estudios y a informar al resto de grupos de investigación en Educación Matemática de la labor desarrollada.

## Agradecimientos

Esta investigación forma parte del Proyecto SEJ2007-60110/EDUC. MEC-FEDER y Grupo FQM-126, Junta de Andalucía y ha sido cofinanciada por el Plan Propio de Investigación de la Universidad de Granada: Programa 20.

## Referencias

- Bordons, M. & Gómez, I. (1997). La actividad científica española a través de indicadores bibliométricos en el período 1990-1993. *Revista General de Información y Documentación* 7(2), 69-86.
- Cañizares, M. J., Estepa, A. & Batanero, C. (2001). Perspectiva de la investigación del grupo de trabajo “Didáctica de la Probabilidad, Estadística y Combinatoria”. En L. Contreras, J. Carrillo, N. Climent & M. Sierra (Eds.), *Cuarto Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 165-174). Huelva: SEIEM. ISBN: 84-95699-02-8.
- Cañizares, M. J., Estepa, A., Batanero, C. & Vallecillos (2006). Una década de investigaciones del grupo de estadística, probabilidad y combinatoria de la SEIEM. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, 38, 39-60.
- Gómez, B. (2007). La investigación en Didáctica de la Matemática en los simposios de la SEIEM. Comunicación presentada en la *Reunión científica sobre indicadores homologables internacionalmente para potenciar una investigación de calidad en Educación Matemática*, Valencia, Septiembre 2007.
- Jones, G., Langrall, C. & Mooney, E. (2007). Research in probability: responding to classroom realities. En F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc. NCTM.
- Llinares, S. (2009). Agendas de Investigación en Educación Matemática en España: Una aproximación desde “ISI-web of knowledge” y “ERIH”. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho & L. J. Blanco (Eds.), *Actas del XII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática Investigación en Educación Matemática XII* (pp. 25-53). Badajoz: SEIEM. ISBN: 978-84-934488-9-9.
- Maz, A., Torralbo, M., Hidalgo, M. & Bracho, R. (2009 a). Los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática: Una revisión bibliométrica. En M. J. González, M. T. González & J. Murillo (Eds.), *Actas del XIII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 323-331). Santander: SEIEM. ISBN: 978-84-8102-548-4.

- Maz, A., Torralbo, M., Vallejo, M., Fernández, A. & Rico, L. (2009 b). La Educación Matemática en la revista Enseñanza de las Ciencias: 1983-2006. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 185-194.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. En F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 967-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc., y NCTM.
- Torralbo, M., Fernández, A., Rico, L., Maz, A. & Gutiérrez, M<sup>a</sup>. P. (2003). Tesis doctorales españolas en Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 295-305.
- Vallejo, M., Fernández, A., Torralbo, M. & Maz, A. (2007-a). La investigación española en Educación Matemática desde el enfoque conceptual inserto en sus tesis doctorales. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(2), 259-266.
- Vallejo, M., Fernández, A., Torralbo, M., Maz, A. & Rico, L. (2007-b). History of Spanish mathematics education focusing on PhD Thesis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, DOI 10.1007/s10763-007-9073-z.