

Breve análisis de las consideraciones curriculares sobre la educación primaria en estadística y probabilidad en España desde 1970 hasta la actualidad

Brief analysis of the curriculum considerations on primary education in statistics and probability in Spain from 1970 until the present

Esperanza López Centella
Universidad de Granada, España

Resumen

El presente trabajo consiste en una revisión comparativa de las directrices curriculares sobre el campo de conocimiento de la estadística y la probabilidad, en la materia de matemáticas, contempladas por las distintas legislaciones que han regulado los planes de enseñanza de la educación primaria en España desde 1970 hasta la actualidad (2018). Con este fin y en el marco del Análisis Didáctico (Rico, 2013), se realiza un análisis de contenido de las correspondientes secciones de los principales documentos normativos oficiales derivados de la Ley General de Educación (1970), la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (1990), la Ley Orgánica de Educación (2006) y la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013). A la luz de este análisis se extraen conclusiones acerca de la evolución de la concepción y la consideración de la relevancia de la formación estadística y probabilística en el sistema educativo español a lo largo de los últimos 50 años.

Palabras clave: educación estadística y probabilística, currículo, sistema educativo español, educación primaria.

Abstract

The present work aims to be a comparative review of the curricular considerations on the field of knowledge of statistics and probability, in the subject of mathematics, included in the laws that have regulated the studies plans of primary education in Spain since 1970 to the present (2018). For this purpose, within the framework of the Didactic Analysis (Rico, 2013), it is conducted an analysis of content of the corresponding sections of the main official documents of the following educational Spanish laws: Ley General de Educación (1970), Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (1990), Ley Orgánica de Educación (2006) and Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013). In light of this analysis, conclusions about the evolution of the conception and relevance of statistical and probabilistic training in the Spanish educational system over the last 50 years are drawn.

Keywords: Education in statistics and probability, curriculum, Spanish education system, primary education.

1. Introducción

En los últimos cincuenta años, la sociedad mundial y la española en particular han experimentado cambios sustanciales, responsables de la transformación de los métodos, técnicas y procesos de todo tipo en cada ámbito de conocimiento y sector productivo. Más precisamente, con el uso masivo de Internet y de las tecnologías de la información y la comunicación desde finales de los años 90 y principios del siglo XXI, la tipología y la cantidad de información a la que cada individuo está expuesto diariamente ha crecido a un ritmo exponencial. De la misma manera lo han hecho los diversos sistemas de recolección de información, capaces de almacenar una multitud de datos en un tiempo

mínimo. El aprovechamiento de tal cantidad de información requiere de manera esencial de un conocimiento y tratamiento estadístico para su procesamiento, difusión e interpretación. Así las cosas, el dominio de la estadística y la probabilidad en nuestra sociedad actual se presenta como una competencia ineludible a nivel colectivo e individual, en aras de garantizar la capacidad para hacer frente, entre otras cosas, a las múltiples necesidades a este respecto, bien de las entidades recolectoras de la información, bien de las difusoras o bien de las destinatarias.

En efecto, son múltiples las herramientas propias de la estadística y de la educación estadística fundamentales para la optimización y la eficacia del trabajo en cada campo, así como para el desarrollo de cada individuo en su propia cotidianidad como ser documentado, autónomo y crítico. Entre ellas cabe destacar la importancia de la correcta manipulación, ordenación y clasificación de un conjunto de datos, la formulación de cuestiones y conjeturas, la recogida y la representación gráfica de datos, la observación de regularidades de fenómenos aleatorios, la correlación entre variables, la estimación de parámetros, la extracción de conclusiones, las posibilidades de predicción e inferencia, la simulación, la lectura e interpretación de diversas representaciones gráficas, el enjuiciamiento de un estudio según la selección de su muestra, fuente o método de obtención de los datos en que está basado, y el estudio probabilístico en la toma de decisiones.

En resumen y de acuerdo con Holmes (1980), abundan las razones para el estudio de la estadística en la educación primaria y secundaria: (a) interpretación y comunicación de una amplia gama de información; (b) análisis y uso de datos con intereses profesionales en el estudio de fenómenos complejos; (c) desarrollo personal, razonamiento crítico y valoración de la evidencia objetiva; y (d) utilidad y asistencia en la comprensión de otros temas y contenidos del propio currículo. A estas razones se han ido sumando en el tiempo muchas otras, como aquellas que destacan el importante papel de la estadística y la probabilidad frente a la interpretación determinista de los sucesos frecuentemente ofrecida en matemáticas (Fischbein, 1975), y el uso de las tecnologías, el trabajo cooperativo y la resolución de problemas (Begg, 1997).

En lo que respecta a la educación primaria en España, el diseño de su currículo oficial en matemáticas ha experimentado múltiples modificaciones en los últimos 50 años. El presente trabajo da cuenta de ello y analiza dicha situación, centrandó la atención en los contenidos de estadística y probabilidad.

2. Antecedentes

No son pocos los trabajos que, a lo largo del último siglo, con los sucesivos cambios legislativos en el sistema educativo español han tratado de describir y escudriñar — desde el prisma de la educación en general y de la didáctica de la matemática en particular— la reforma instaurada por cada uno de ellos, así como sus implicaciones en el corto y medio plazo. Los siguientes son solo algunos ejemplos de tales trabajos. Por su parte, los inspectores de educación Berengueras Pont y Vera Mur (2015), realizan un estudio histórico detallado del marco legal educativo en España de los últimos dos siglos, desde la Constitución de 1812 hasta la actualidad. Egido Gálvez (1994) ofrece una concisa panorámica de la evolución del nivel de enseñanza primaria en España tal y como fue regulado por la Ley Moyano de 1857, la Ley de Enseñanza Primaria de 1945, la LGE de 1970 y la LOGSE de 1990. En ella, la autora atiende, por un lado, a varios aspectos de carácter organizativo (duración, obligatoriedad, gratuidad y estructura

interna del nivel) y, por otro, a los contenidos impartidos en los programas de estudio de la educación primaria. Con la mirada puesta en la enseñanza de la estadística, Batanero (2000) y Batanero, Arteaga y Gea (2012) analizan, desde una perspectiva internacional, las directrices curriculares de los últimos años que han ampliado la enseñanza de esta materia en el sistema educativo español, y que también han sugerido cambios en la metodología de la docencia, confiriéndole a la misma un carácter más exploratorio y favoreciendo los aspectos intuitivos.

3. Marco teórico

El término Análisis Didáctico ha sido empleado por algunos autores (Freudhental, 1983; Puig, 1997; Rico, 2013; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013; entre muchos otros) para referir al «análisis de los contenidos de las matemáticas que se realiza al servicio de la organización de su enseñanza en los sistemas educativos» (Puig, 1997, p. 61). Desde el enfoque curricular, el Análisis Didáctico se conforma en torno a una serie de nociones teóricas y una «metodología para el estudio sistemático teórico-empírico del diseño, implementación y evaluación de programaciones curriculares de aula o unidades didácticas y un procedimiento cíclico basado en cuatro tipos de análisis: de contenido, cognitivo, de instrucción y de actuación» (Gómez, 2006). Se trata de una propuesta útil para estimar la «validez y pertinencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y para facilitar la delimitación, organización y control de las competencias de planificación curricular» (Gallardo y González, 2006).

Concretamente, la técnica del análisis de contenido está destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias plausibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto (Krippendorff, 1990). El análisis didáctico curricular es, por tanto, una herramienta útil para establecer prioridades educativas, elaborar conclusiones para aplicar en el diseño y desarrollo del currículo y encontrar relaciones didácticas ocultas (Gallardo y González, 2006). En este sentido, el análisis de contenido del análisis didáctico resulta un marco teórico idóneo así como una potente herramienta para encuadrar y desarrollar la presente investigación.

4. Método de investigación

El estudio conforma una investigación descriptiva en el campo de estudio del diseño y desarrollo curricular de la educación matemática orientada por el método del análisis de didáctico (Rico, 2013) y, más concretamente, del análisis de contenido (Krippendorff, 1990). Su propósito es el de analizar las nociones y competencias en estadística y probabilidad que contemplan los planes de enseñanza de educación primaria en el sistema educativo español desde 1970 hasta la actualidad, con el objeto de examinar y discutir los cambios que de uno a otro se han producido. La información se obtuvo mediante el análisis de los documentos normativos de las legislaciones que han regulado —y regulan, en su caso— tales planes de estudios: la Ley General de Educación (1970), la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (1990), la Ley Orgánica de Educación (2006), la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013), así como sus convenientes Reales Decretos y Órdenes Ministeriales asociadas.

El trabajo de investigación siguió las fases del Análisis Didáctico Curricular establecidas por Gallardo y González (2006):

- La primera, llamada fase de fundamentación, estuvo dirigida a la recogida de

información (tarea I) y a la organización, análisis y síntesis de la misma (tarea II);

- La segunda fase, denominada de «elementos básicos», se dedicó a la reflexión y extracción de conclusiones de la etapa anterior así como, en su caso, a la adopción de decisiones sobre los organizadores curriculares (tarea III).

En el desarrollo de las tareas I y II establecimos un sistema de categorías que agrupan los contenidos y estándares de aprendizaje elementales incluidos en los distintos documentos y relativos al desarrollo de la competencia escolar en estadística y probabilidad. Así, diferenciamos las siguientes seis categorías: representación de datos, resolución de problemas, comunicación de la información, estadística, probabilidad, y actitudes; cada una con sus correspondientes subcategorías, tal y como se muestra en la Tabla 2.

5. Análisis

Tabla 1. Bloques de contenidos de la asignatura Matemáticas.

	1er Ciclo/Ciclo inicial	2do Ciclo/Ciclo medio	3er Ciclo/Ciclo superior
LGE (1970)	1. Conjuntos y correspondencias 2. Numeración 3. Operaciones 4. Medida 5. Geometría y topología	1. Conjuntos y relaciones 2. Conjuntos numéricos 3. Medida 4. Topología y geometría	1. Conjuntos numéricos 2. Divisibilidad en N 3. Geometría plana 4. Funciones 5. Proporcionalidad 6. Geometría espacio 7. Est. descriptiva 8. Informática
LOGSE (1985)	1. Números y operaciones 2. Medida 3. Formas geométricas y situación en el espacio 4. Organización de la información		
Andalucía ¹ (RD 105/1992)	1. Números 2. Sistemas de numeración 3. Operaciones 4. Medidas 5. Magnitudes 6. Conocimiento, orientación y representación espacial		
LOE (2006)	1. Números y operaciones 2. Medida 3. Geometría 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad		
LOMCE (2013)	1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas 2. Números 3. Medida 4. Geometría 5. Estadística y probabilidad		

¹ En la LOGSE se indica «las Administraciones educativas competentes, respetando tales enseñanza mínimas, establecerán el currículo de los distintos niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo».

En primer lugar, es conveniente presentar la distinta distribución de los cursos y niveles educativos por ciclos y edades, así como la terminología empleada para designarlos por las diferentes regulaciones bajo estudio.

Tabla 2. Ítems relativos a la educación en estadística y probabilidad explicitados en las distintas legislaciones por cursos de educación primaria.

	LOMCE		LOE		LOGSE		LGE	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Representación y lectura de datos								
Cuadros de doble entrada	■	■	■	■	■	■	■	■
Diagrama de barras	■	■	■	■	■	■	■	■
Pictogramas	■	■	■	■	■	■		
Tablas de datos		■	■	■	■	■	■	■
Gráficas	■	■	■					
Diagramas sectoriales			■	■	■	■		
Diagramas lineales			■	■			■	■
Polígonos de frecuencias			■	■	■	■		
Gráficos estadísticos							■	■
Formulación de preguntas a partir del gráfico	■	■	■	■	■	■		
Resolución de problemas								
De una sola orden a partir de un gráfico	■	■						
Que exijan a lo sumo dos operaciones con números naturales					■	■		
A partir de lectura de gráficos		■	■	■	■	■		■
Aplicación de conocimientos a situaciones cotidianas e identificación de donde son útiles		■	■	■	■	■		
Revisión de las operaciones utilizadas					■			
Comprobación de las soluciones	■				■			
Interpretación contextual de las soluciones	■				■			
Extracción de conclusiones					■	■	■	■
Reflexión sobre el proceso de resolución			■	■				
Explicación oral del proceso seguido en la resolución					■	■	■	■
Propuesta de otras formas de resolución	■				■			
Elaboración de informes para responder a las preguntas originales					■	■		
Anticipación de situaciones lógicas al iniciar el proceso de resolución de un problema					■	■		
Comunicación de la información								
Lectura e interpretación de rep. gráficas	■	■	■	■	■	■	■	■
Interpretación de textos numéricos		■						
Elaboración de textos numéricos a partir de datos extraídos de gráficas				■				






Tabla 2. Continuación

	LOMCE		LOE		LOGSE		LGE	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Comunicación de la información cuantificable registrada por medio de diagramas		■	■			■	■	
Formulación de conjeturas					■	■		
Enjuiciamiento de los resultados estadísticos obtenidos en función de la muestra, fuente de obtención de datos, escalas utilizadas en los gráficos, etc.								■
Claridad, orden y limpieza en la presentación de la información escrita			■	■	■	■	■	■
Estadística								
Identificación y descripción de los elementos de una tabla de doble entrada y gráfica		■		■	■	■	■	■
Medidas de centralización	Media aritmética			■	■			■
	Moda			■				■
Medidas de dispersión	Rango				■	■		■
	Recorrido							■
Reconocimiento y aplicación de criterios para la elección de una muestra estadística								■
Recogida de la información	Observación		■	■		■	■	■
	T. recuento		■	■	■	■		
	Encuesta				■	■	■	■
	Medición				■	■	■	■
Clasificación de datos cualitativos y cuantitativos		■	■					
Ordenación y clasificación de los datos		■	■		■	■		■
Probabilidad								
Detección del carácter aleatorio de algunas experiencias		■		■	■	■	■	■
Distinción entre sucesos imposibles, posibles y seguros		■		■	■	■	■	■
Estimación de probabilidades			■		■	■	■	■
Iniciación intuitiva en el cálculo de probabilidades			■					
Actitudes								
Perseverancia en la búsqueda de datos y soluciones precisas a problemas matemáticos				■	■	■	■	■
Resistencia a la frustración				■	■			
Valoración de la utilidad de los conocimientos matemáticos		■	■		■			
Valoración de la expresividad del lenguaje gráfico para la representación de datos						■	■	■
Disposición favorable para interpretar y producir información que utiliza una forma gráfica de representación			■	■	■	■	■	■
Valoración de la importancia de analizar críticamente las informaciones que se presentan a través de gráficos					■	■	■	■
Sensibilidad y gusto por las cualidades estéticas de los gráficos observados o elaborados						■	■	■
Participación y actividad en el trabajo en equipo y el aprendizaje organizado mediante la investigación sobre situaciones reales				■	■			
Respeto por el trabajo de los demás.				■	■			

Tras la Educación Preescolar, la LGE (1970) organiza la educación mediante lo que denomina Educación General Básica (EGB), consistente en una secuencia de ocho cursos distinguidos en dos etapas. La primera etapa, originalmente dirigida a alumnado de 6 a 10 años, está formada por el ciclo inicial (cursos primero y segundo) y el ciclo medio (cursos tercero, cuarto y quinto). La segunda etapa, llamada ciclo superior (cursos sexto, séptimo y octavo), está dirigida a alumnado de 11 a 13 años. Por otro lado, la LOGSE (1985) establece que la Educación Primaria comprende seis cursos académicos, teóricamente desde los seis hasta los doce años de edad del alumnado. Estos seis cursos son organizados en tres ciclos de dos años cada uno, llamados primer ciclo, segundo ciclo y tercer ciclo. Por su parte, la LOE (2006) y la LOMCE (2013) mantienen esta configuración de la Educación Primaria.

Nótese, pues, la diferencia en la estructura de los ciclos de la Educación General Básica de la LGE (primero y segundo; tercero, cuarto y quinto; sexto, séptimo y octavo) y los de la Educación Primaria de las posteriores leyes educativas (primero y segundo; tercero y cuarto; quinto y sexto). La distinta terminología empleada para referir a estos ciclos (ciclos inicial, medio y superior por la LGE; primer, segundo y tercer ciclos por las leyes siguientes) ayuda a evitar confusiones al respecto.

La Tabla 1 presenta la estructuración por bloques de contenido de la asignatura Matemáticas contemplada en las leyes educativas anteriormente citadas.

La Tabla 2 muestra la dedicación curricular a la educación en estadística y probabilidad de tales leyes educativas en cada curso de la etapa según las categorías establecidas en el análisis. Los cuadrados de colores , , ,  y  representan los cursos 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º respectivamente. Según las consultas bibliográficas realizadas, las consideraciones curriculares a nivel estatal de la LOGSE no son distinguidas por cursos; por lo que cada ítem curricular reflejado en esta regulación ha sido asociado a todos los cursos de la etapa.

6. Discusión y resultados

A continuación discutimos la información sintetizada en las tablas de la sección anterior. Tal y como muestra la Tabla 1, bajo la LGE el estudio de la estadística queda relegado a su ciclo superior, no siendo incluida por tanto en el currículo hasta sexto curso de la Educación General Básica. En contraste, la posterior LOGSE incorpora un bloque de organización de la información en cada ciclo. Sin embargo, según el criterio de las administraciones educativas competentes de las distintas comunidades autónomas, esta configuración podía verse alterada, como así parece que fue en Andalucía (no obstante, aunque no se incluye como bloque propio de contenido, el currículo andaluz dedica alguno de sus objetivos a la educación estadística).

Por último, definitivamente la LOE y la LOMCE contemplan un bloque realmente desarrollado sobre estadística y probabilidad en la asignatura de matemáticas de cada curso de la Educación Primaria (de primero a sexto), donde no sólo se distinguen de manera detallada los contenidos sino también los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje asociados, como puede comprobarse en la Tabla 2. Así, las actuales directrices curriculares en estadística y probabilidad reguladas por la LOMCE recogen buena parte de las ideas estadísticas fundamentales descritas por Burril y Biehler (2011) —adaptadas de los criterios de Heymann (2003) y de Heitele (1975)— relativas a datos, gráficos, variación y probabilidad.

Por su parte, la Tabla 3 pone de manifiesto el enriquecimiento progresivo experimentado por el currículo de estadística desde la regulación establecida por la LGE hasta la dispuesta por la LOMCE. En este sentido, la LOE y la LOMCE se asemejan notablemente, con la observación de que la LOMCE dedica un mayor número de ítems que la LOE a cada apartado salvo al de actitudes, que es enfatizado en mayor medida por la LOE.

Tabla 3. Número de ítems relativos a la educación primaria en estadística y probabilidad explicitados en cada categoría en las distintas legislaciones.

	LOMCE	LOE	LOGSE	LGE
Representación y lectura de datos	9	7	4	2
Resolución de problemas	9	7	0	1
Comunicación de la información	5	4	2	2
Estadística	7	7	4	6
Probabilidad	4	3	3	0
Actitudes	1	7	5	0
TOTAL	35	35	18	11

Como conclusión general podemos afirmar que, si bien la estadística y la probabilidad han estado presentes en el currículo de educación primaria en cada uno de los diseños del mismo propuestos por las cuatro legislaciones educativas analizadas en este trabajo, su extensión a todos los cursos de la etapa, la ampliación de sus contenidos y la diversificación en su concepción (no únicamente basada en conocimientos, sino también en actitudes, formas de razonamiento, técnicas de cálculo y métodos propios) se produce a medida que se avanza en las distintas regulaciones. A escala internacional, esta situación coincide con la experimentada en otros países como los Estados Unidos de América (NCTM, 2000), Brasil (Campos, Cazorla y Kataoka, 2011), Etiopía (Michael, K., y O'Connell, 2014), Nueva Zelanda (Ministry of Education, 2017), etc.

Referencias

- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística?, *Blaix*, 15, 2-13.
- Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. M. (2012). El currículo de estadística: reflexiones desde una perspectiva internacional, *UNO*, 59, 9-17.
- Burrill, G. y Biehler, R. (2011). Fundamental statistics ideas in the school curriculum and in training teachers. En C. Batanero, G. Burrill, and C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education: a joint ICMI/IASE study* (pp. 57-69). Springer.
- Berengueras Pont, M. y Vera Mur, J. M. (2015), Las leyes de educación en España en los últimos doscientos años, *Supervisión 21, Revista de Educación e Inspección*, 38, 1-23.
- Campos, T. M., Cazorla, I. M. y Kataoka, V. Y. (2011). Statistics school curricula in Brazil. En C. Batanero, G. Burril y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics — Challenges for teaching and teacher education* (pp. 9-14). New York: Springer.
- Egido Gálvez, I. (1994), La evolución de la enseñanza primaria en España: organización de la etapa y programa de estudio, *Tendencias Pedagógicas*, 1, 75-86.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht: Reidel.

- Gallardo, J. y González, J. L. (2006). El análisis didáctico como metodología de investigación en educación matemática. En M. P. Bolea, M. Moreno y M. J. González (Eds.), *Investigación en educación matemática: Actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 57-78). Huesca: Instituto de Estudios Aragoneses.
- Gómez. P. (2006). Análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. En M. P. Bolea, M. Moreno, M. J. González (Eds.), *Investigación en educación matemática: Actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación matemática* (pp. 15-35). Huesca, España: Instituto de Estudios Aragoneses.
- Heitele, D. (1975). An epistemological view on fundamental stochastic ideas. *Educational Studies in Mathematics*, 6(2), 187-205.
- Heymann, H. (2003). *Why teach mathematics: A focus on general education*. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Holmes, P. (1980). *Teaching statistics 11-16*. Slough, UK: Schools Council and Foulsham Educational.
- Junta de Andalucía (1992). *DECRETO 105/1992, de 9 de junio, por el que se establecen las Enseñanzas correspondientes a la Educación Primaria en Andalucía*.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Editorial Paidós Ibérica.
- MEC (1970). *Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1981). *Real Decreto 89/1981, de 9 de enero, de ordenación de la Educación General Básica y fijación de las enseñanzas mínimas para el ciclo inicial*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1982). *Real Decreto 710/1982, de 12 de febrero, por el que se fijan las enseñanzas mínimas para el ciclo medio de la Educación General Básica*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1982). *Real Decreto 3087/1982, de 12 de noviembre, por el que se fijan las enseñanzas mínimas para el ciclo superior de la Educación General Básica*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (1991). *Real Decreto 1006/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MEC (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MECD (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- MECD (2014). *Orden ECD/686/2014, de 23 de abril, por la que se establece el currículo de la Educación*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Michael, K. y O'Connell, A. A. (2014). Statistics education in Ethiopia: successes, challenges and opportunities. En K. Makar, B. de Sousa y R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Ministry of Education (2007). *The New Zealand curriculum*. Auckland: New Zealand Government.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Autor.

- Puig, L. (1997). Análisis fenomenológico. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 61-94). Barcelona: Horsori.
- Rico, L. (2013), El método del análisis didáctico, *Unión*, 33, 11-27.
- Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en educación matemática*. Granada: Comares.