

Análisis del tratamiento de la dispersión en libros de texto de 3º y 4º curso de la Educación Secundaria Obligatoria

Analysis the variation treatment in the 3rd and 4th degree of secondary education textbooks

Jesús del Pino Ruiz y Antonio Estepa Castro

Universidad de Jaén

Resumen

En este trabajo vamos a analizar y discutir una muestra de libros de texto usando herramientas del marco teórico Enfoque ontosemiótico, dentro del desarrollo de un proyecto de investigación en el que pretendemos analizar la dispersión estadística desde el punto de vista didáctico en la Educación Secundaria Obligatoria. En la bibliografía analizada no hemos encontrado el análisis de este tema en dicho nivel de enseñanza en el currículo actual, tal como se indica en Del-Pino y Estepa (2015). Continuando con ese trabajo se han seleccionado textos de diferentes editoriales (las más representadas en centros públicos y privados) para el análisis, que se realiza en este artículo.

Palabras clave: dispersión, libros de texto, enfoque ontosemiótico

Abstract

In this paper we analyse and discuss several textbooks using the Onto-semiotic approach framework, as a part of a research project, in which we analyse the statistical dispersion from the educational point of view in Secondary Education. The discussion of this issue at that level of education for the current curriculum is not found in the literature analysed, as it is shown in Del-Pino and Estepa (2015). Continuing with this previous work, we have been selected textbooks from different publishers (the most common in public and private schools) for the analysis presented in this paper.

Keywords: variation, variability, textbooks, onto-semiotic approach

1. Introducción

Podemos definir la dispersión como “*la diferencia entre el valor observado y el verdadero valor del fenómeno en cuestión*” (Hald, 1998, p.33). Es fácil entender desde esta definición que sin esta diferencia no sería necesaria la estadística y por tanto podemos coincidir con numerosos autores en que la dispersión está en el corazón de la estadística y que es su razón de ser. (Gould, 2004; Meletiou, 2002; Meletiou-Mavrotheris y Lee, 2002; Wild y Pfannkuch, 1999; Shaughnessy, 1997; Ben-Zvi, 2004).

Sin embargo, en los libros de texto no se trata el concepto de dispersión en sí, sino que se tratan las medidas de dispersión directamente. En consecuencia, definiremos las medidas de dispersión.

Una medida de dispersión permite describir un conjunto de datos concerniente a una variable particular, dando una indicación de la variabilidad de los valores dentro de la colección de datos.

Del Pino-Ruiz, J. y Estepa, A. (2017). Análisis del tratamiento de la dispersión en libros de texto de 3º y 4º de ESO. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html

La medida de la dispersión completa la descripción dada por una medida de tendencia central de una distribución. (Dodge, 2008, p.341)

Así pues, una medida de dispersión no sólo cuantifica la variabilidad de un conjunto de datos o de una distribución, sino que también es necesaria para completar la descripción de éstos.

Por tanto, diferentes medidas de dispersión cuantificarán de manera diferente la dispersión y completarán la descripción o el resumen de un conjunto de datos de forma diferente, de la misma manera que diferentes medidas de centro (como la media, la mediana o la moda) nos dan informaciones diferentes.

El análisis de los libros de texto es una tendencia reciente; hasta la década de los 80 no se empezó a sistematizar el estudio de este material curricular. Sin embargo, desde entonces ha seguido una línea ascendente, creciendo fuertemente el número de estudios sobre libros de texto en los treinta años posteriores (Fan, Zhu y Miao, 2013). Sin embargo, en estadística aún no hay gran número de estudios, destacando el equipo de Educación Estadística de la Universidad de Granada, quienes han analizado libros de los diversos niveles educativos; destacamos las referencias de Ortiz (1999), por ser el primero, o Gea, Batanero, Cañadas y Arteaga (2013) y, Gómez-Torres, Ortiz y Gea (2014) por ser de los últimos.

La importancia del libro de texto como recurso didáctico es fundamental; hoy día y poco a poco este recurso se va sustituyendo por otros, como el uso de internet, pero todavía es el recurso estrella.

Así pues, un estudio sobre la instrucción de cualquier concepto debe incluir el análisis de los libros de texto de los cursos en los que se trabaja. Una minuciosa lectura de la literatura disponible pone de relieve las razones por las que los libros de texto son objetos adecuados de investigación:

- a) Los libros de texto son objetos y medios tangibles;
- b) Los libros de texto contienen texto de manera significativa;
- c) Los libros de texto son ampliamente utilizados por los estudiantes y los profesores;
- d) Los libros de texto están profundamente integrados en el currículo;
- e) Los libros de texto reflejan las tradiciones culturales y educativas.

Glasnović Gracin (2014, p. 252)

2. Marco teórico

Para analizar los libros de texto de secundaria hemos optado por el marco teórico del enfoque ontosemiótico, de entre los presentados en Del-Pino y Estepa (2015). En este trabajo veíamos algunas características del EOS que lo hacían la mejor opción para analizar libros de texto.

En este marco teórico creado por Juan Díaz Godino y colaboradores desde la década de los 90, para realizar un análisis epistémico hay que describir los significados parciales de los objetos matemáticos, ya que en el EOS el significado global (u holístico) aglutina los diferentes significados parciales del objeto. También hay que tener en cuenta los sistemas de prácticas que se usan como referencia para elaborar los significados que se pretenden incluir en un proceso de estudio. Para una institución de enseñanza concreta, el significado de referencia será una parte del significado holístico del objeto matemático (Pino-Fan, Godino y Font, 2011, p.147)

Para poder realizar el estudio del significado utiliza seis tipos de objetos matemáticos primarios

- Lenguaje (términos, expresiones, notaciones, gráficos, ...) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, ...)
- Situaciones-problemas (aplicaciones extra-matemáticas, ejercicios, ...)
- Conceptos- definición (introducidos mediante definiciones o descripciones) (recta, punto, número, media, función, ...)
- Proposiciones (enunciados sobre conceptos, ...)
- Procedimientos (algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, ...)
- Argumentos (enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos, deductivos o de otro tipo...).

(Godino y Font, 2007, p.3)

Para analizar estos objetos en el EOS se construye lo que se denomina Guía de Reconocimiento de Objetos y Significados (GROS):

Es una herramienta que da cuenta de un proceso complejo y dinámico, - la emergencia de objetos y significados- y que puede ser cumplimentada de varias maneras; lo cual pone de manifiesto la relatividad de los objetos y significados matemáticos. (Castro, Godino y Rivas, 2010, p. 267.)

La ventaja de utilizar esta herramienta es que sistematiza el análisis de objetos y significados permitiendo un gran margen de maniobra.

3. Metodología

Hemos seleccionado para el análisis cuatro libros de texto para 3º de ESO (L1, L2, L3 y L4) y otros 4 para cada una de las opciones de 4º de ESO (A –L5, L7, L9 y L11) y B – L6, L8, L10 y L12-) siguiendo el anterior curriculum (LOE), vigente hasta septiembre del año en curso, que será reemplazado por un nuevo curriculum (LOMCE).

Los libros seleccionados son los de las editoriales Anaya, Santillana, SM y Oxford siguiendo el análisis que se hizo en Del-Pino y Estepa (2015) sobre los libros más empleados en los centros públicos y privados de Andalucía, tal y como se recogía en el registro de la web de la Junta de Andalucía para el curso 2014-2015.

Para el análisis inicial utilizamos la GROS, de forma que podemos analizar todos los objetos matemáticos que aparecen en los textos. En un análisis preliminar del material hemos centrado nuestra atención en dos objetos matemáticos, las situaciones-problemas (problemas, ejercicios, actividades,... orientadas a que el estudiante las resuelva) que se presentan, para analizar si existe algún sesgo que dé preferencia hacia alguna de las medidas a estudiar y los conceptos-definición y proposiciones, para analizar si alguna de las medidas está infra-representada o tiene definiciones contradictorias que puedan llevar a confusión.

4. Resultados y discusión

Como indicaba Batanero (2001) en sus reflexiones finales, parece que la estadística en los institutos no va por el mismo camino de mejora e implantación que a nivel universitario, discutiendo varios motivos para que esto ocurra,

esto indica la existencia de una problemática educativa que tiene su raíz en que la incorporación de la estadística desde la escuela, no es todavía un hecho. Aunque los currículos de Educación

Primaria y Secundaria la incluyen, los profesores suelen dejar este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten. Los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos básicos y es preciso comenzar el programa repitiendo los contenidos de estadística descriptiva y cálculo de probabilidades que debieran haber asimilado en la escuela. (Batanero, 2001, p.11)

Por este motivo es interesante analizar cómo está distribuida la enseñanza estadística y más concretamente el estudio de la dispersión a lo largo del currículum español.

El Real Decreto 1631/2006 en su descripción de la asignatura de matemáticas de 3º de ESO dice sobre la estadística,

Debido a su presencia en los medios de comunicación y el uso que de ella hacen las diferentes materias, la estadística tiene en la actualidad una gran importancia y su estudio ha de capacitar a los estudiantes para analizar de forma crítica las presentaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que a veces contiene la información de naturaleza estadística. (M.E.C., 2007, p.751)

Bloque 6. Estadística y probabilidad.

... Media, moda, cuartiles y mediana. Significado, cálculo y aplicaciones. Análisis de la dispersión: rango y desviación típica...

... Interpretación conjunta de la media y la desviación típica. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones. Actitud crítica ante la información de índole estadística... (M.E.C., 2007, p.756)

Y en el cuarto curso de E.S.O. nos encontramos, para la opción A.

Bloque 6. Estadística y probabilidad.

... Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Uso de la hoja de cálculo...

... Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones... (M.E.C., 2007, p.758)

Y para la opción B.

Bloque 6. Estadística y probabilidad.

... Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias. Representatividad de una distribución por su media y desviación típica o por otras medidas ante la presencia de descentralizaciones, asimetrías y valores atípicos. Valoración de la mejor representatividad en función de la existencia o no de valores atípicos. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones... (M.E.C., 2007, p.759)

Podemos ver que en el tercer curso se realiza una pequeña introducción y tan sólo se trabajan dos medidas de dispersión; en cuarto, para la opción A, se introduce el gráfico de caja y las medidas de dispersión para comparar y valorar (distribuciones de datos). En la opción B, mucho más completa, trabajaremos el análisis de otras medidas de dispersión y su significado (descentralizaciones, asimetrías, valores atípicos,...) y la representatividad de la media y las diferentes medidas de la dispersión en función de la existencia de valores atípicos.

En este primer análisis al currículum apreciamos ya varios defectos como el estudio tardío de la dispersión (3º de E.S.O.), la diferencia entre las opciones A y B en 4º de E.S.O., o que el bloque de estadística sea el bloque 6, último bloque de contenidos, que se sitúa al final del programa, como nos indicaba Batanero (2001)

4.1. Concepto de medidas de dispersión

En esta primera parte analizaremos las definiciones que aparecen y cómo se definen las diferentes medidas de dispersión.

Tabla 1. Definiciones realizadas en los textos analizados.

Concepto	Tercero				Cuarto A				Cuarto B			
	L1	L2	L3	L4	L5	L7	L9	L11	L6	L8	L10	L12
Dispersión	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Rango	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Desviación típica	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Varianza	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Coefficiente de variación	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rango intercuartílico	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	Si	No
Diagrama de caja	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Desviaciones respecto a la media	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Desviación media	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	No	No
Medidas de dispersión	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

En el lenguaje utilizado en estas definiciones llama mucho la atención un efecto, que ya percibieron Estepa y Ortega (2005) en textos universitarios, que es el uso de diferentes formulaciones para algunas medidas de dispersión, como la desviación típica y la varianza. Este ejemplo se puede apreciar especialmente en [L3] el libro de 3º de Oxford, donde encontramos cuatro formas diferentes de calcular la desviación típica en la misma página, sin explicitar que son equivalentes y por qué. En otros textos se dan normalmente dos definiciones al menos pudiendo generar confusión en el alumnado. Figura 1 y 2

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 \cdot F_1 + (x_2 - \bar{x})^2 \cdot F_2 + \dots + (x_m - \bar{x})^2 \cdot F_m}{N}}$$

Figura 1. Formulación en el texto de la desviación típica. [L3]

En cuanto al Diagrama de la Caja, que es un contenido novedoso del curriculum de 4º (opción A y B), percibimos también que la definición que hace el texto de Santillana (L7 y L8) es incompleta, ya que no especifica cómo se construyen los bigotes. Lo muestra en un ejercicio resuelto de la parte final, (Figura 3). En los otros libros que lo incluyen solamente dice cómo se construye la caja, pero no los bigotes. En algunos libros como el de Oxford de la opción A de 4º (L9) no incluye el grafico de la caja, a pesar de ser preceptivo, por aparecer en el curriculum como ya hemos comentado.

4.2. Situaciones-problema, actividades y ejercicios en que intervienen las diferentes medidas

Una vez que hemos visto los conceptos incluidos vamos a estudiar cuántas situaciones problema, aplicaciones y ejercicios aparecen en los textos para cada una de las medidas de dispersión.

Fórmula de la desviación típica

La desviación típica viene también dada en forma reducida por la fórmula siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^m x_i^2 \cdot f_i - N \bar{x}^2}$$

y también por esta otra, que es más fácil aún de aplicar:

Figura 2. Formulaciones alternativas de la desviación típica en [L3]

HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE DIBUJA UN DIAGRAMA DE CAJAS?

37. Un diagrama de cajas es un gráfico en el que se dibuja una caja central, que indica el intervalo en el que se concentra el 50 % de los datos (sus extremos son el 1.º y 3.º cuartiles) y una línea central que marca la mediana. A partir de él podemos detectar datos atípicos que se alejan del resto. Con esta información, representa estos datos mediante un diagrama de cajas.

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
f_i	1	7	8	2	1	1	6	4
F_i	1	8	16	18	19	20	26	30

PRIMERO. Se calcula la mediana, Q_1 y Q_3
 $Me = 3 \quad Q_1 = 2 \quad Q_3 = 7$

SEGUNDO. Se representan estos datos en una recta.

TERCERO. Se dibuja un rectángulo de anchura comprendida entre Q_1 y Q_3 , una línea que pase por la mediana y rectas exteriores que marcan el rango de los datos.

Figura 3. Explicación de la construcción de un diagrama de caja en [L7] y [L8]

Como se puede apreciar en la Tabla 2 la desviación típica está sobrerrepresentada frente a las demás medidas; esto puede suponer que hay un cierto interés en que este cálculo se controle mejor. Sin embargo, la comprensión de su significado, que podemos puntualizar en la interpretación conjunta de la desviación típica y la media aparece con bastante menor frecuencia, incluso que otras medidas de dispersión. Otra observación pendiente de estudio es la presencia destacada del coeficiente de variación frente a otras medidas en algunos textos de 4º de ESO [L9] y [L10]. La varianza se define en todos los libros, sin embargo, no aparecen ejercicios específicos de cálculo de varianza en los libros de Anaya de 4º de ESO (L5 y L6), lo que la convierte en un mero apoyo para calcular la desviación típica.

5. Conclusión

Como vemos, en los libros de texto se dan dos problemas en torno a las definiciones y las situaciones-problema. En cuanto a las definiciones en muchas ocasiones se dan varias definiciones y/o formulaciones de un mismo término, sin especificar que son equivalentes, lo que puede provocar confusión en los estudiantes Este hecho fue

detectado en libros de texto universitarios en Estepa y Ortega (2005) pero ahora comprobamos que también sucede en libros de texto de secundaria.

Tabla 2. Situaciones – problema por medida de dispersión.

Medidas dispersión	Tercero				Cuarto A				Cuarto B			
	L1	L2	L3	L4	L5	L7	L9	L11	L6	L8	L10	L12
Rango	3	6	2	17	0	0	3	3	0	0	9	5
Desviación típica	20	15	16	20	9	12	6	15	9	12	11	15
Varianza	5	6	5	10	0	9	2	4	0	9	2	10
Coefficiente de variación	6	9	4	9	9	5	10	6	9	5	15	6
Rango intercuartílico	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0
Diagrama de caja	0	0	0	0	7	1	0	2	7	1	5	3
Interpretación conjunta de media y desviación típica	6	6	1	6	1	5	4	8	1	5	7	5

En cuanto a la presencia de situaciones – problema vemos que hay un exceso de éstas para la desviación típica y, sin embargo, un tipo de situación – problema como el de interpretación conjunta de la desviación típica y la media que facilita la comprensión del fenómeno de dispersión aparece muy poco. Otras medidas que aparecen de forma testimonial son el rango intercuartílico y el diagrama de caja, que proporciona una apreciación visual de la dispersión. Este último gráfico con diversas imprecisiones e incorrecciones que propiciará unas concepciones erróneas en los estudiantes. Todas estas imprecisiones, omisiones e incorrecciones deberán ser corregidas por el profesorado que utilice los textos.

Una propuesta curricular que mejorase estos defectos debería incluir material para apreciar la equivalencia de las diferentes formulaciones de la desviación típica, comenzando desde 3º de ESO que supone la introducción del concepto por primera vez y puede generar equivocaciones al emplearlo. Por otra parte, es necesario equilibrar el número de situaciones – problema, actividades y ejercicios en las que se usa cada medida de dispersión, ya que todas son igualmente útiles y los textos, sin embargo, dan la falsa impresión de que tan solo la desviación típica lo es. Por último, dicha propuesta didáctica deberá incluir una construcción correcta del gráfico de la caja.

Referencias

- Batanero, C. (2001). *Presente y futuro de la Educación Estadística*. Dpto. de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Ben-Zvi, D. (2004). Reasoning about variability in comparing distributions. *Statistic Educational Research Journal*, 3(2), 42-63
- Castro, W. F., Godino, J. D. y Rivas, M. (2010). Competencias de maestros en formación para el análisis epistémico de tareas de razonamiento algebraico elemental. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 259-270). Lleida: SEIEM

- Del-Pino, J. y Estepa, A. (2015). Análisis de libros de texto. Estadística de libros empleados en Andalucía. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. M. Gea y M. M. López (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (Vol. 2, pp. 117-124).
- Dodge, Y. (2008) *The Concise Encyclopedia of Statistics*. Editorial Springer.
- Estepa, A. y Ortega, J. (2005, septiembre). *Estudio del significado de las medidas de dispersión estadísticas*. Trabajo presentado en el IX Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud, Granada. España.
- Fan, L., Zhu, Y. y Miao, Z. (2013) Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM. The international Journal on Mathematics education*, 45(5), 633-646.
- Gea, M., Batanero, C., Cañadas, G. y Arteaga, P. (2013). La organización de datos bidimensionales en libros de texto de Bachillerato. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 373-381). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Glasnović Gracin, D. (2014). What can textbook research tell us about national mathematics education? Experiences from Croatia. En Jones, K., Bokhove, C., Howson, G. y Fan, I. (EDS.). *Proceedings of International Conference on Mathematics Textbook Research and Development* (pp. 251-256). University of Southampton, UK
- Godino, J. D. y Font, V. (2007). *Algunos desarrollos de la teoría de los significados sistémicos*. Disponible en, http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/anexo2_enfoque%20ontosemi%F3tico%20cognici%F3n.pdf.
- Gómez-Torres, E., Ortiz, J. J. y Gea, M. M. (2014). Conceptos y propiedades de probabilidad en libros de texto españoles de educación primaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 5, 49-71
- Gould, R. (2004). Variability: One statistician's view. *Statistics Education Research Journal*, 3(2), 7–16.
- Hald, A. (1998). *A History of Mathematical Statistics: from 1750 to 1930*. Wiley Interscience Publications.
- M.E.C. (2007). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, 5 de enero de 2007.
- Meletiou, M. (2002). Conceptions of variation: A literature review. *Statistics Education Research Journal*, 1(1), 46–52. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1%281%29.pdf>
- Meletiou-Mavrotheris, M. y Lee, C. (2002). Teaching students the stochastic nature of statistical concepts in an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 1(2), 22–37. Disponible en, <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1%282%29.pdf>
- Ortiz de Haro, J. J. (1999). *Significado de los conceptos probabilísticos en los libros de texto de Bachillerato*. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Pino-Fan, L., Godino, J. D. y Font, V., (2011) Faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático sobre la derivada. *Educação Matemática Pesquisa*, 13(1), 141-178.
- Shaughnessy, J. M. (1997). Missed opportunities in research on the teaching and learning of data and chance. En F. Biddulph y K. Carr (Eds.), *People in*

mathematics education. Proceedings of the 20th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (pp. 6-22). Rotorua, New Zealand: MERGA.

Wild, C. J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67, 223–265.

Anexo

Los libros seleccionados para realizar el análisis han sido:

- L1: Colera, J., Gaztelu, I. y Oliveira, M. J. (2010). *Matemáticas 3*. Madrid: Anaya.
- L2: Álvarez, M. D., Hernández, J., Miranda, A. Y., Moreno, M. R., Parra, S., Redondo, M., Redondo, R., Sánchez, M. T., Santos, T. y Serrano, E. (2007). *Matemáticas 3 ESO*. Proyecto La Casa del Saber. Madrid: Santillana.
- L3: Sánchez González, J. L. y Vera López, J. (2007). *Matemáticas 3º Secundaria*. Serie Cota. Proyecto Ánfora. Madrid: Oxford University Press.
- L4: Vizmanos, J. R., Anzola, M., Bellón, M. y Hervás, J. C. (2010). *Pitágoras Matemáticas 3*. Proyecto Conecta 2.0. Madrid: Ediciones SM.
- L5: Colera, J., Martínez, M., Gaztelu, I. y Oliveira, M. J. (2008). *Matemáticas 4. Opción A*. Madrid: Anaya.
- L6: Colera, J., Martínez, M., Gaztelu, I. y Oliveira, M. J. (2008). *Matemáticas 4. Opción B*. Madrid: Anaya.
- L7: Álvarez, M. D., Gaztelu, A. M., González, A., Hernández, J., Miranda, A. Y., Moreno, M. R., Parra, S., Redondo, M., Redondo, R., Sánchez, M. T., Santos, T. y Serrano, E. (2008). *Matemáticas 4 ESO. Opción A*. Proyecto La Casa del Saber. Madrid: Santillana.
- L8: Álvarez, M. D., Gaztelu, A. M., González, A., Hernández, J., Miranda, A. Y., Moreno, M. R., Parra, S., Redondo, M., Redondo, R., Sánchez, M. T., Santos, T. y Serrano, E. (2008). *Matemáticas 4 ESO. Opción B*. Proyecto La Casa del Saber. Madrid: Santillana.
- L9: Contreras Caballero, I., Fernández Palicio, I., Lobo García, B., Pérez Mateo, S., Pérez Sanz, J. L. y Uriondo González, J. L. (2012). *Matemáticas 4º ESO. Opción A*. Proyecto Adarve. Madrid: Oxford University Press.
- L10: Contreras Caballero, I., Fernández Palicio, I., Lobo García, B., Pérez Mateo, S. y Pérez Sanz, J. L. (2012). *Matemáticas 4º ESO. Opción B*. Proyecto Adarve. Madrid: Oxford University Press.
- L11: Vizmanos, J. R., Alcaide, F., Serrano, E., Moreno, M. y Hernández, J. (2012a). *Pitágoras Matemáticas 4 ESO. Opción A*. Proyecto Conecta 2.0. Madrid: Ediciones SM.
- L12: Vizmanos, J. R., Alcaide, F., Serrano, E., Moreno, M. y Hernández, J. (2012b). *Pitágoras Matemáticas 4 ESO. Opción B*. Proyecto Conecta 2.0. Madrid: Ediciones SM.